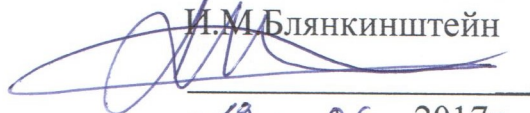


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

И.М. Блянкинштейн



« 13 » 06 2017г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

23.05.04 Эксплуатация железных дорог

**Повышение перерабатывающей способности станции за счет
реконструкции путевого хозяйства**

Пояснительная записка

Руководитель

14.06.17



А.Б. Пурис

Выпускник

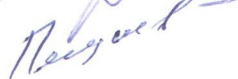
16.06.17



А.А. Бакунец

Консультант

19.06.17



В.П. Погодаев

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
И.М.Блянкинштейн

« ____ » _____ 2017г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Студенту Бакунец Александру Александровичу

Группа ФТ 12-08с Направление (специальность) 23.05.04

Эксплуатация железных дорог

Тема выпускной квалификационной работы: «Повышение перерабатывающей способности станции за счет реконструкции путевого хозяйства»

Утверждена приказом по университету № 17234 / с _____ от 16.12.16

Руководитель ВКР: А. Б. Пурис – ст. преподаватель кафедры «Транспорт»

Исходные данные для ВКР:

Технико-экономические показатели работы железнодорожного пути необщего пользования Бородинского ПТУ; технологический процесс станции Угольная-2; технико-распорядительный акт станции Угольная-2.

Перечень разделов ВКР:

1 Технико-экономическое обоснование

1.2 Анализ работы с железнодорожными вагонами на Бородинском ПТУ

2 Технологическая часть

2.1 Предложения по улучшению технологии работы с вагонами на Бородинском ПТУ

3 Организационная часть

3.1 Внедрение предложений по повышению перерабатывающей способности станций Бородинского ПТУ

4 Экологическая оценка предложения и охрана труда

5 Экономическая часть

5.1 Расчет экономической эффективности предлагаемого мероприятия

Перечень графического материала 12 слайдов.

Руководитель

А.Б. Пурис

Задание принял к исполнению

А.А. Бакунец

« ____ » _____ 2017 г.

					НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	Лист
						1
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа в форме дипломного проекта по теме «Повышение перерабатывающей способности станции за счет реконструкции путевого хозяйства» содержит 100 страницу текстового документа, 18 использованных источников, 15 плакатов графического материала.

ПОДЪЕЗДНОЙ ПУТЬ, ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ СТАНЦИИ, ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ, ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ, ЭЛЕМЕНТЫ ГОРЛОВИНЫ, МАСШТАБНАЯ НАКЛАДКА ПЛАНА ГОРЛОВИНЫ, ПРОФИЛЬ РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ПУТИ, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ, КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.

Объект: филиал АО «СУЭК - Красноярск» «Бородинское погрузочно-транспортное управление» - далее «Бородинское ПТУ».

Цель: повысить эффективность работы и безопасности движения на станции Угольная-2 за счет увеличения пропускной и провозной способности станции; рассмотреть вопрос по удлинению приемоотправочных путей в парке Угольная-1, для возможности приема в этот парк длинно-составных поездов; рассчитать затраты, необходимые для реконструкции станции, полученный экономический эффект и срок окупаемости реконструкции.

В результате выполнения дипломного проекта было произведено совершенствование работы станции Угольная-2, увеличена пропускная и провозная способность станции, повышена безопасность движения на станции, снижены операционные расходы «Бородинского ПТУ».

					<i>ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		<i>А.А. Бакунец</i>			<i>Повышение перерабатывающей способности станции за счет реконструкции путевого хозяйства</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Провер.		<i>А.Б. Пурис</i>					<i>2</i>	
Консульт.		<i>В.П. Погодаев</i>				<i>Транспорт</i>		
Утверд.		<i>И.М. Блякинштейн</i>						

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Техничко-экономическое обоснование.....	7
1.1 Техническая и эксплуатационная характеристика станции примыкания Заозерная.....	7
1.2 Техническая и эксплуатационная характеристика подъездного пути «Бородинское ПТУ».....	11
1.3 Техническая и эксплуатационная характеристика станции Угольная-2...	15
1.4 Расчет пропускной и провозной способности станции Угольная-2.....	25
1.5 Расчет вагонопотоков.....	29
1.6 Установление причин ограничивающих пропускную способность.....	34
2 Технологическая часть.....	38
2.1 Технология работы станции Угольная - 2.....	38
2.2 Организация поездной и маневровой работы.....	40
2.3 Повышение эффективности работы станции за счет удлинения путей....	44
3 Организационная часть.....	46
3.1 Предложения по реконструкции парка Угольная-1.....	46
3.2 Требования к разработке горловины парка.....	49
3.3 Координация элементов четной горловины парка Угольная-1.....	51
3.4 Построения плана и профиля путей.....	58
3.5 Реконструкция устройств электрической централизации.....	59
3.6 Электрифицирование путей удлиненных межстрелочных участков.....	69
4 Экологическая оценка проекта и охрана труда.....	74
4.1 Требования безопасности к техническим устройствам станции Угольная-2.....	74
4.2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности.....	78

ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожный транспорт играет огромную роль в экономике страны. От его работы зависят развитие и нормальное функционирование предприятий промышленности, сельского хозяйства, снабжения и торговли. Велико его значение во внешнеэкономических связях, в деле обороны страны, в освоении новых экономических районов.

Первостепенная роль железнодорожного транспорта определяется экономическими и географическими особенностями: значительными расстояниями, размещением промышленных предприятий, концентрации производства, особенностью водных путей и т.д.

Основной задачей железнодорожного транспорта является полное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства в перевозках грузов, пассажиров и багажа, повышенной эффективности и качества работы транспортной системы и обеспечения безопасности движения.

Грузовая и коммерческая работа занимает важное место в эксплуатационной деятельности железных дорог и включает комплекс вопросов связанных с перевозочным процессом, главным образом с его начально-конечными операциями, с организацией прогрессивных видов перевозок – пакетных, контейнерных и маршрутных.

К грузовой и коммерческой работе относятся такие вопросы как использование вагонов и контейнеров по времени и грузоподъемности, взаимодействие с другими видами транспорта, разработки и соблюдения условий и правил перевозок грузов, обеспечение их сохранности, планирование перевозок, механизация погрузо-разгрузочных работ.

Деятельность железнодорожного транспорта, связь и взаимодействие его с другими отраслями народного хозяйства, предприятиями отдельными лицами определяют сферу организации грузовой и коммерческой работы. Её основным содержанием являются:

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		5

- прием к перевозке грузов и багажа;
- оперативное планирование рационализация перевозок;
- разработка правил и технических условий перевозки грузов и контроль за их выполнением;
- оформление перевозочных документов;
- взвешивание и хранение прибывшего груза и багажа, до выдачи получателю;
- механизация погрузочно-разгрузочных работ;
- разработка единой технологии работы станций и примыкающих к ним подъездных путей предприятий и организаций;
- обеспечение сохранности грузов и ускорение их доставки;
- расчет, взыскание платы за перевозку, на основе действующих тарифов;
- организация, управление грузовой и коммерческой работой на подъездных путях не общего пользования и совершенствование их эксплуатации;
- обеспечение безопасности движения поездов, производства маневровой работы и охраны труда.

Развитие железнодорожного транспорта в настоящее время осуществляется на базе широкого использования средств электроники, автоматики, микропроцессорной техники, использования ЭВМ в системах управления и новых интенсивных технологий. Растущие объекты перевозок грузов, требуют создание мощной базы грузового хозяйства на местах общего и необщего пользования, внедрения новой, более производительной техники, передовой технологии, постоянного совершенствования организации перевозочного процесса и управления им.

В дипломном проекте будет рассмотрен вопрос о повышении перерабатывающей способности станции, за счет развития путевого хозяйства.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		6

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Техническая и эксплуатационная характеристика станции примыкания Заозерная

Станция Заозерная Красноярской железной дороги расположена на 4260 - 4264 километрах электрифицированной Транссибирской магистрали. По своему назначению и характеру работы является грузовой станцией, по объему выполняемой работы - внеклассной. К станции примыкают двухпутные перегоны с односторонней автоблокировкой Заозерная - Громадская и Заозерная - Камала. Станция Заозерная имеет два парка: парк Заозерная и парк Буйная, расположенный на расстоянии трех километров от парка Заозерная. В парке Буйная выполняются следующие операции:

- прием, коммерческий и технический осмотр порожних составов;
- расформирование с одновременным формированием порожних составов, готовых к погрузке;
- отправление порожних составов на станцию Угольная-2 (через парк Уральская);
- прием со станции Угольная-2 груженых составов, обработка их и отправление на внешнюю сеть;
- прием и отправление поездов на станцию Партизанская (ГРЭС);
- обслуживание подъездных путей, примыкающих к парку Буйная;
- проведение приемо-сдаточных операций между ОАО «РЖД» и подъездным путем филиала АО «СУЭК - Красноярск» «Бородинское погрузочно-транспортное управление» (далее - «Бородинское ПТУ»).

В парке Буйная имеется 10 приемоотправочных путей, кроме двух главных, полезной длиной 847-1132 м, четыре сортировочных пути полезной длиной 724-765 м, один вытяжной путь полезной длиной 984 м, два соединительных пути, два экипировочных пути, один путь для очистки вагонов

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		7

полезной длиной 1359 м. Существующая схема парка Буйная приведена в приложении Б. К парку Буйная примыкают:

- однопутный электрифицированный перегон парк Буйная станция Партизанская, оборудованный полуавтоматической блокировкой для двухстороннего движения грузовых поездов обоих направлений;
- двухпутный электрифицированный перегон парк Буйная - пост 4260 км (по пути «НП» - односторонняя автоблокировка для движения грузовых поездов нечетного направления; по пути «ЧП» - односторонняя автоблокировка для движения грузовых поездов четного направления);
- двухпутный электрифицированный перегон парк Буйная -станция Угольная-2 парк Уральская (далее - парк Уральская) (по I главному пути - односторонняя автоблокировка для движения грузовых поездов нечетного направления; по II главному пути - односторонняя автоблокировка для движения грузовых поездов четного направления).

Станция имеет два парка: парк Заозерная, парк Буйная. Станция Заозерная и парк Буйная, оборудованы электрической централизацией стрелок и сигналов. Управление централизованными стрелками и сигналами осуществляется с постов электрической централизации (далее - ЭЦ). Для ускорения производства маневровой работы предусмотрена передача стрелок на местное управление.

Для повышения безопасности движения и контроля за, пропуском проходящих, четных и нечетных поездов на станции установлена аппаратура бесконтактного выявления перегретых букс. Для обеспечения безопасности движения и контроля за, техническим состоянием поездов на перегонах станция Заозерная - станция Камала по первому пути, станция Громадская - станция Заозерная по второму пути установлены датчики УКСПС (устройства контроля схода подвижного состава) с выводом на пульт-табло контрольных ламп индикации и звонка оповещения в случаях срабатывания устройств.

Для организации движения поездов в помещениях дежурного по станции (далее - ДСП) станции Заозерная, парка Буйная, поста 4260 км установлены

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		8

стационарные поездные радиостанции (РС 46М), а также система цифровой оперативной технической связи «Обь-128Ц», которая включает в себя:

- поездную диспетчерскую связь;
- вагонораспорядительную связь;
- поездную межстанционную связь;
- прямую внутростанционную связь;
- поездную энергодиспетчерскую связь;
- кодовый доступ к другим абонентам.

Для организации маневровой работы по станции Заозерная, парк Буйная у ДСП, маневрового диспетчера (далее - ДСП), на маневровых вышках установлены стационарные маневровые радиостанции.

Маневровая работа на путях станции Заозерная, парка Буйная и обслуживание железнодорожных путей необщего пользования производится маневровыми локомотивами серии ТЭМ-2, ТЭМ-7А. Маневровые локомотивы оборудованы маневровыми радиостанциями.

Для оперативной связи составитель - машинист, составитель - ДСП, используются носимые радиостанции «Моторола ОР-300». Для оповещения работников станции имеется двухсторонняя парковая связь.

На станции Заозерная и в парке Буйная имеются пункты подготовки вагонов (ППВ). К продолжению пути № 16 станции Заозерная стрелкой № 48 примыкает тупик № 23, предназначенный для текущего ремонта вагонов. Для смены колесных пар тупик оснащен стационарными домкратами и козловым краном. К парку Буйная примыкает на продолжении пути № 7 за стрелкой № 61 пункт подготовки вагонов (ППВ), предназначенный для укрупненного ремонта кузовов вагонов. Для ремонта вагонов используются вагоноремонтные машины. В парке Буйная имеется установка для опробования автотормозов от УЗОТ-Р и УЗОТ-РМ [2]. Специализация путей станции Заозерная парк Буйная представлены в таблице 1.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		9

Таблица 1 – Специализация путей станции Заозерная парк Буйная

№ пути	Назначение путей	Виды выполняемых операций	Стрелки, ограничивающ ие путь		Полезная длина	Вмести- мость в условных вагонах
			от	до		
Парк Буйная						
I	Главный	Прием и отправление поездов грузовых четных и нечетных. Отправление на пост 4260 км	15	62	1292	88
II	Главный	Прием и отправление поездов грузовых четных и нечетных. Отправление на пост 4260 км.	43	28	1038	70
3	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов. Отправление на пост 4260 км.	19	66	1142	78
4	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов. Отправление на пост 4260 км.	21	68	1015	68
5	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов. Отправление на пост 4260 км. Для стоянки вагонов с грузом «ВМ».	21	68	1024	69
6	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов. Отправление на пост 4260 км.	43	30	1037	70
7	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов.	29	50	1035	70
8	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов.	29	52	1024	69
9	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов в парк Уральская, Заозерная, прием с поста 4260 км грузовых поездов.	41	56	938	63
10	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов в парк Уральская, Заозерная, прием с поста 4260 км грузовых поездов.	41	58	850	57
11	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов в парк Уральская, Заозерная, прием с поста 4260 км грузовых поездов.	35	60	869	58
12	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов в парк Уральская, Заозерная, прием с поста 4260 км грузовых поездов.	35	60	868	58
13	Отправочный	Отправление четных и нечетных грузовых поездов в парк Уральская, Для отстоя вагонов.	33	76	765	54
14	Отправочный	Отправление четных и нечетных грузовых поездов в парк Уральская, Для отстоя вагонов.	25	76	799	57

Окончание таблицы 1

№ пути	Назначение путей	Виды выполняемых операций	Стрелки, ограничивающ ие путь		Полезная длина	Вмести- мость в условных вагонах
			от	до		
14а	Соединитель- ный	Соединение	10	72	456	32
15	Для отстоя вагонов	Отстой вагонов	201	74	693	49
16	Для отстоя вагонов	Отстой вагонов	201	74	688	49
16а	Предохраните льный тупик	Предохранение	17	упора	135	9
20	Для стоянки путевых машин	Стоянка машин	45	упора	113	8
60	Экипировоч- ный	Экипировка	59	М33	15	1
62	Соединитель- ный	Соединение	57	М35	6	0
При в расчете вместимости главных, приемо-отправочных, сортировочно-отправочных путей длина поездного локомотива ВЛ-80 (трехсекционный) - 49,26 Указатели путевого заграждения на путях 16а, 17, 20, 24 не освещаются. При расчете вместимости вытяжных путей принята длина маневрового локомотива ТЭМ 7-21,5м.						

1.2 Техническая и эксплуатационная характеристика подъездного пути «Бородинское ПТУ»

Железнодорожный подъездной путь «Бородинское ПТУ» предназначен для обслуживания угольного разреза филиала АО «СУЭК - Красноярск» «Разрез Бородинский» (далее - «Разрез Бородинский»), Бородинского ремонтно-механического завода, МУП «Бородинское энергоуправление» и других организаций, расположенных в районе города Бородино Красноярского края. Подъездной путь «Бородинское ПТУ» примыкает к нечетной горловине парка Буйная станции Заозерная Красноярской железной дороги в нечетном направлении стрелочным переводом №1, в четном - стрелочным переводом №55 и является собственностью «Бородинское ПТУ». Границами железнодорожного пути необщего пользования с парком Буйная является:

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		11

- по четному перегону - светофор НД на 4 км 6 пикете;
- по нечетному перегону - светофор Н на 4 км 6 пикете.

Общая развернутая длина железнодорожного пути не общего пользования - 216524 метров, в том числе на балансе «Бородинского ПТУ» -113501 метров, на балансе «Разреза Бородинского» -103023 метров. Путь уложен на щебеночном балласте, рельсы Р-50, Р-65. Имеется 1 путепровод, 8 малых мостов, труб железобетонных 9, комбинированных-1, металлических - 2, стрелочных переводов - 198 комплектов, из них централизованных - 116, на ручном управлении - 82 комплекта, комплектов переездов -18, в том числе 2 с дежурным, технологических проездов -2.

На железнодорожном пути необщего пользования размещены станции:

- железнодорожная углесборочная станция Угольная-2 имеющая три парка (парк Уральская, парк Угольная-2 и парк Угольная-1)- грузовая, внеклассная;
- станция Породная-2, имеющая парк Восточный - Обменный-технологическая, внеклассная.

Железнодорожный путь необщего пользования выполняет следующие операции:

- прием порожних маршрутов;
- расформирование порожних маршрутов, подача их под погрузку;
- формирование груженых маршрутов согласно плана формирования, отправление их потребителям;
- вывозка вскрышных пород с горизонтов на отвалы;
- подача и уборка вагонов с прочими грузами подразделениями и контрагентам и отправление их на станцию Заозерная;
- внутренние перевозки;
- перевозки прочих грузов.

На поездной и маневровой работе эксплуатируются локомотивы серий: ВЛ-80С; ТЭМ-7, ТЭМ-7А; ТГМ-6, которые оборудованы средствами радиосвязи.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		12

Поездные локомотивы обслуживаются локомотивными бригадами в составе машиниста локомотива и помощника машиниста локомотива. Маневровые локомотивы в свой состав включают составителя поездов и локомотивную бригаду. На маневрово-хозяйственной работе также используются тепловозы ТГМ-6 и ТЭМ-7, обслуживаемые одним машинистом. Для обеспечения безопасного управления и производства маневровой работы, локомотивы оборудованы необходимыми приборами и устройствами безопасности.

Инвентарный парк локомотивов подъездного пути представлен на рисунке 1.

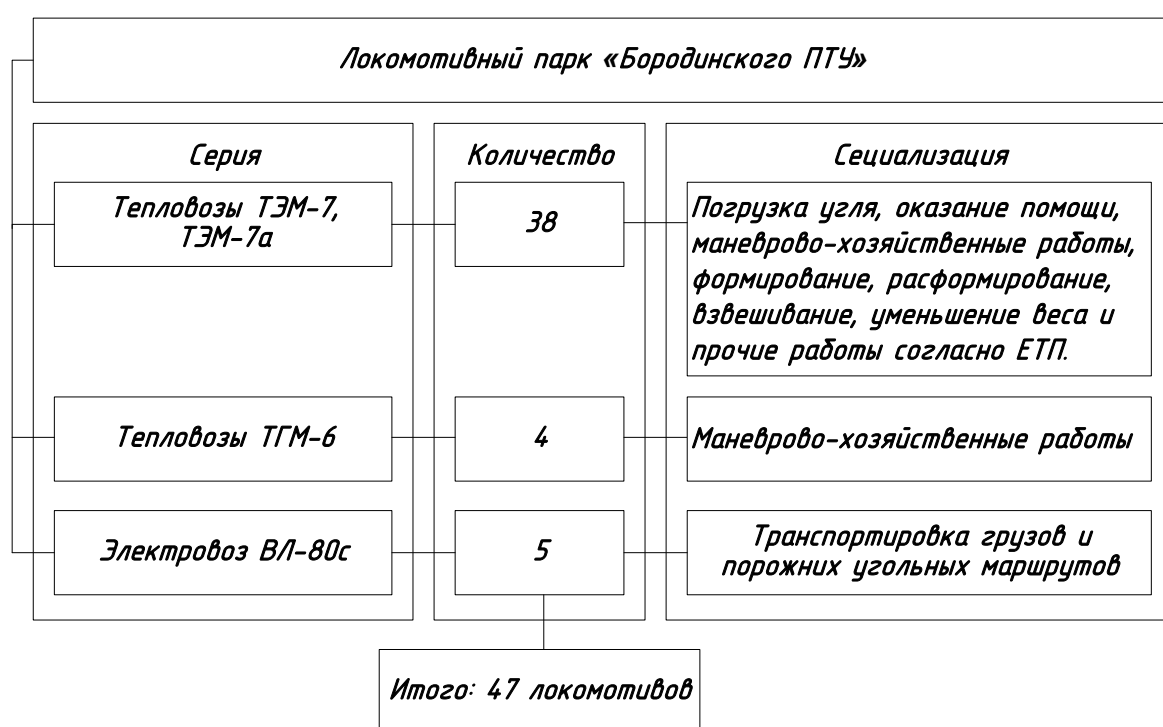


Рисунок 1 – Инвентарный парк локомотивов «Бородинского ПТУ»

Основными средствами сигнализации и связи при движении поездов по перегонам железнодорожного пути необщего пользования является автоматическая блокировка. Дежурный по станции парка Буйная имеет прямую оперативно-технологическую связь с поездным диспетчером железнодорожного пути необщего пользования и бригадиром (освобожденным) предприятий железнодорожного транспорта и метрополитена станции Угольная-2 парк Уральская (далее - парк Уральская), выполняющего функции дежурного по

станции в парке Уральская. Станции железнодорожного пути необщего пользования оснащены устройствами электрической централизации. Управление стрелками и сигналами производится с постов ЭЦ железнодорожной углесборочной станции Угольная-2 и станции Породная-2, которые оснащены пультами-табло.

На железнодорожной углесборочной станции Угольная-2 парк Угольная-2 (далее - парк Угольная-2) для предотвращения ухода вагонов имеются предохранительные тупики 19, 44, оборудованные тупиковыми упорами с неосвещенным указателем путевого заграждения. Для предотвращения ухода вагонов в парк Буйная имеется сбрасывающий остряк № 113 с автовозвратом, установленный между входным светофором «Н» и маневровым светофором «М49» и включенный в централизацию [2].

Кроме станции Угольная-2 в «Бородинском ПТУ» имеется станция Породная-2, предназначенная для транспортировки вскрышных пород с угольных горизонтов в отвалы. Станция Породная-2 по характеру работы является технологической внеклассной станцией поперечного типа. Производятся следующие операции:

- прием, отправление поездов;
- расформирование-формирование составов;
- подготовка, подача и уборка вагонов к грузовым пунктам;
- технический осмотр вагонов и устранение неисправностей;
- вывоз вскрышных пород с угольных горизонтов в отвалы;
- погрузка-выгрузка грузов.

На станции расположены предприятия «Бородинского ПТУ»:

- локомотивное депо электровозов;
- депо обточки колесных пар.

Путевое развитие станции состоит из пяти приемоотправочных путей полезной длиной 205-386 м, включая один главный (соединительный), шесть выставочных полезной длиной 247-581 м, вытяжного полезной длиной 280 м,

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		14

пути для отстоя вагонов полезной длиной 100 м, а также прочих путей. Путевое развитие парка Восточный - Обменный состоит из трех приемоотправочных путей полезной длиной 270-330 м и двух тупиковых путей для отстоя вагонов полезной длиной 250 и 300 м [2].

Техническая характеристика перегонов подъездного пути приведена в таблице 2. Обзорная схема подъездного пути приведена в приложении А.

Таблица 2 – Техническая характеристика перегонов подъездного пути

Наименование показателей	Участки			
	ПаркБуйная-ПаркУральская	ПаркУральская-парк Угольная-2	ПаркУгольная-2– станция Породная-2 (1 соединит.)	ПаркУгольная-2- парк Угольная-1
1 Категория	I	I	I	I
2 Протяженность, км	8,22	9,95	1,71	3,70
3 Макс. подъем, ‰				
туда	12,8	18,4	31,8	24,2
обратно	7,9	10,3	3,5	-
4 Минимальный радиус кривых в плане, м	1190	296	215	180
5 Тип рельсов	P65	P65	P65	P65
6 Тип стрелочных переводов на раздельных пунктах	P65	P50/P65	P50/P65	P50/P65
7 Система обслуживания стрелок и сигналов на станциях	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ
8 Средства сигнализации при движении поездов	автоматическая блокировка	автоматическая блокировка	автоматическая блокировка	автоматическая блокировка
9 Средства связи	прямая телефонная межстанционная			

1.3 Техническая и эксплуатационная характеристика станции Угольная - 2

Станция Угольная-2 состоит из трех парков, расположенных последовательно: Уральская, Угольная-2 и Угольная-1. Станция Угольная-2 парк Уральская по характеру работы является промежуточной и отнесена к III классу. В парке «Уральская» производятся технические операции по приему, отправлению, пропуску, скрещению поездов. Также на путях парка Уральская

производится отстой думпкаров, хоппер-дозаторов, вагонов собственности АО «СУЭК - Красноярск». Путевое развитие парка состоит из четырех приемоотправочных путей, включая два главных, полезной длиной 1052-1082 м. Существующая схема парка Уральская приведена в приложении В. Специализация путей станции Угольная-2 парк Уральская представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Специализация путей станции Угольная-2 парк Уральская

№ пути	Назначение путей	Виды выполняемых операций	Стрелки, ограничивающие путь		Полезная длина	Вместимость в условных вагонах
			от	до		
I «гл»	Главный	Прием, отправление нечетных поездов. Для негабаритных грузов и вагонов с «ВМ», «ОГ»	9	12	1082	77
II «гл»	Главный	Прием, отправление четных поездов. Для негабаритных грузов и вагонов с «ВМ», «ОГ»	11	14	1052	75
3	Приемо-отправочный	Прием, отправление четных и нечетных поездов	9	12	1052	75
4	Приемо-отправочный	Прием, отправление четных и нечетных поездов. Для отстоя вагонов	11	14	1082	77

К парку Уральская прилегают следующие перегоны:

- в нечетном направлении перегон парк Уральская - парк Буйная - двухпутный перегон (по I пути - односторонняя автоблокировка для движения нечетных поездов; по II пути - односторонняя автоблокировка для движения четных поездов);

- в четном направлении перегон парк Угольная-2 - парк Уральская двухпутный участок, односторонняя автоблокировка (I - главный путь, для нечетных поездов; II - главный путь, для четных поездов) [17].

Станция Угольная-2 парк Угольная-2 - внеклассная, по характеру работы является углесборочной. Прилегающие к станции перегоны и основные средства сигнализации и связи при движении поездов:

- в нечетном направлении перегон парк Угольная-2 - станция Породная-2, 1 путь перегона - однопутный участок, двусторонняя автоблокировка без проходных сигналов;

- в четном направлении перегон парк Угольная-2 - станция Породная-2, 2 путь перегона - однопутный участок, двусторонняя автоблокировка без проходных сигналов;

- нутриузловые (внутристанционные) соединения: I соединительный путь - парк Угольная-2 - парк Угольная-1, оборудован устройствами двухсторонней автоблокировки без проходных сигналов; II соединительный путь («Обводной») - парк Угольная-2 - парк Угольная-1 оборудован устройствами двухсторонней автоблокировки с проходным светофором в нечетном направлении.

В парке Угольная-2 производятся следующие операции:

- прием, отправление, пропуск поездов;
- расформирование-формирование порожних и груженных угольных маршрутов;
- подготовка и подача вагонов к экскаваторам для погрузки угля с последующей их уборкой;
- технический осмотр вагонов;
- экипировка локомотивов и других самоходных единиц и специального подвижного состава;
- взвешивание и дозировка вагонов;
- выгрузка грузов.

Путевое развитие состоит из 10 приемоотправочных путей, включая два главных, полезной длиной 850-1154 м, одного ходового, двух отсевных полезной длиной 1000-1014, а также пути для взвешивания вагонов полезной длиной 780 м. К парку примыкают пути экипировочного и весового хозяйств, гаража путевой техники горного цеха «Разреза Бородинский». К четной горловине примыкает первый соединительный путь перегона парк Угольная-2 - станция Породная-2. К нечетной горловине примыкают пути на угольные горизонты [16].

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		17

Схема парка Угольная-2 приведена в приложении Г. Специализация путей парка Угольная-2 представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Специализация путей станции Угольная-2 парк Угольная-2

№ пути	Назначение путей	Виды выполняемых операций	Стрелки, ограничивающие путь		Полезная длина	Вместимость условных вагонов
			от	до		
I	Главный	Прием и отправление четных и нечетных поездов	73	22	1297	92
3	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных поездов	75	30	1156	82
5	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных поездов	75	32	1108	99
7	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных поездов	79	34	1014	72
9	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных поездов	79	34	1012	72
11	Приемо-отправочный	Для обгона локомотивов	85	28	1010	72
13	Приемо-отправочный	Прием и отправление хозяйственных поездов	87	26	998	71
15	Отсечной	Ремонта подвижного состава, для проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций с вагонами, загруженными «ОГ», «ВМ»	87	20	1045	74
II	Главный	Прием и отправление четных и нечетных поездов. Прием «ОГ» и «ВМ»	61	36	1251	89
4	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных поездов. Прием «ОГ» и «ВМ»	61	38	1206	86
6	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных поездов. Прием «ОГ» и «ВМ»	51	40	1269	90
8	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных поездов. Прием «ОГ» и «ВМ»	55	42	1175	83
10	Приемо-отправочный	Прием и отправление четных и нечетных поездов. Прием «ОГ» и «ВМ»	55	48	815	58
50	Весовой	Взвешивание и дозировка вагонов	41	66	780	54
19	Улавливающий тупик	Улавливание поезда, вагонов	19	Туп упора	93,5	6
81	Тупик	Выставление опасных грузов	37	Туп упора	169,5	12
44	Улавливающий тупик	Улавливание поезда, вагонов	44	Туп упора	10,5	-

Станция Угольная-2 парк Угольная-1 - внеклассная, по характеру работы является грузовой. Прилегающие к станции перегоны и основные средства сигнализации и связи при движении поездов: в четном и нечетном направлениях - не имеются. Внутриузловые (внутристанционные) соединения:

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		18

- I соединительный путь - парк Угольная-1 - парк Угольная-2, оборудован устройствами двухсторонней автоблокировки без проходных сигналов;

- II соединительный путь (обводной) - парк Угольная-1 - парк Угольная-2, оборудован устройствами двухсторонней автоблокировки с проходным светофором в нечетном направлении;

- III соединительный путь - парк Угольная-1 - Восточный гараж стоянка, устройствами СЦБ не оборудован.

В парке Угольная-1 производятся следующие операции:

- прием, отправление, пропуск поездов;
- подготовка и подача вагонов к экскаваторам для погрузки угля с последующей их уборкой;
- формирование угольных маршрутов;
- технический осмотр вагонов;
- погрузка и выгрузка грузов.

Путевое развитие состоит из семи приемоотправочных путей, включая один главный, полезной длиной 480-753 м, тупикового пути для смены локомотива полезной длиной 44 м, соединительных, погрузочно-выгрузочных и прочих путей разного назначения. К парку примыкают пути:

- локомотивного депо и базы запаса локомотивов «Бородинского ПТУ»;
- вагоноремонтного депо;
- службы электрификации «Бородинского ПТУ»;
- звеносборочной базы «Бородинского ПТУ»;
- гаража путевых машин;
- складского хозяйства «Разреза Бородинский» и других предприятий.

Пути на угольные горизонты примыкают к четной горловине парка [15]. Схема парка Угольная-1 приведена в приложении Д. Специализация путей парка Угольная-1 представлены в таблице 5. Технические операции, производимые парками станции Угольная-2, отображены на рисунке 2.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		19

Таблица 5 – Специализация путей станции Угольная-2 парк Угольная-1

№ пути	Назначение путей	Виды выполняемых операций	Стрелки, ограничивающие путь		Полезная длина	Вместимость в условных вагонах
			от	до		
I	Главный	Прием, отправдение и пропуск грузовых поездов и маневровых составов обоих направлений. Прием вагонов с ОГ	11	10	741	52
2	Приемо-отправочный	Прием, отправдение и пропуск грузовых поездов и маневровых составов обоих направлений	9	18	723	51
3	Приемо-отправочный	Прием, отправдение и пропуск грузовых поездов и маневровых составов обоих направлений. Прием вагонов с негабаритными грузами	17	6	724	51
4	Приемо-отправочный	Прием, отправдение и пропуск грузовых поездов и маневровых составов обоих направлений. Прием вагонов с опасным грузом	19	4	657	47
5	Приемо-отправочный	Прием, отправдение маневрово-хозяйственных составов обоих направлений	19	4	657	47
6	Приемо-отправочный	Прием, отправдение маневрово-хозяйственных составов обоих направлений, выставочный	23	14	491	35
7	Приемо-отправочный	Прием, отправдение маневрово-хозяйственных составов обоих направлений. Обгон локомотивов и ССПС	23	12	595	34
50	Тупик	Отстой подвижных единиц, производство маневровой работы	15	до упора	88	4
11	Соединительный	Пропуск маневровых составов и ССПС с горизонтов на 16 соединительный путь	108	116	852	52
12	Соединительный	Пропуск маневровых составов и ССПС на горизонты с 17 соединительного пути	Светофор Н-17	110	856	57
16	Соединительный	Пропуск груженных, маневровых составов и ССПС с 11 соединительного пути и маневрово-хозяйственных единиц с 3 соединительного пути	34	116	1583	105
17	Соединительный	Пропуск порожних составов и ССПС с 12 соединительного пути	2а	Светофор Н-17	1537	105
18	Для отстоя экипировочной вертушки	Для отстоя экипировочной вертушки	18	24	390	19
19	Выгрузочный	Обслуживание контрагента МУП «Энергоуправление»	33	до ворот	603	40

Окончание таблицы 5

№ пути	Назначение путей	Виды выполняемых операций	Стрелки, ограничивающие путь		Полезная длина	Вместимость в условных вагонах
			от	до		
20	Соединительный	Пропуск маневровых составов и ССПС	7	33	244	11
			33	35	75	3
			7	35	319	16
21	Соединительный	Прием, отправление, пропуск локомотивов, маневровых составов и ССПС	5	7	322	15
14	Соединительный	Прием, отправление, пропуск составов и ССПС	104	граница ПТУ	896	60
3	Соединительный	Прием, отправление, пропуск составов и ССПС	116	СП26	960	64
			26	30а	1456	97
			116	30а	2416	161
25	Соединительный	Пропуск маневровых составов из парка Угольная-1 на ООО «Бородинский РМЗ» и обратно. Выгрузочный	233	1	1148	75

На основании приведенных технических характеристик станции примыкания Заозерная парк Буйная и путей необщего пользования филиала АО «СУЭК - Красноярск» «Бородинское ПТУ» в дальнейшем рассмотрим технологию станции Угольная-2, а также произведем расчет пропускной и провозной способности станции, расчет вагоно- и поездопотоков с целью выяснения слабых мест станции и принятия решения по повышению эффективности ее работы.

Цель исследовательской части - расчет провозной и пропускной способности подъездного пути и обоснование основных проектных решений для перевозки угля.

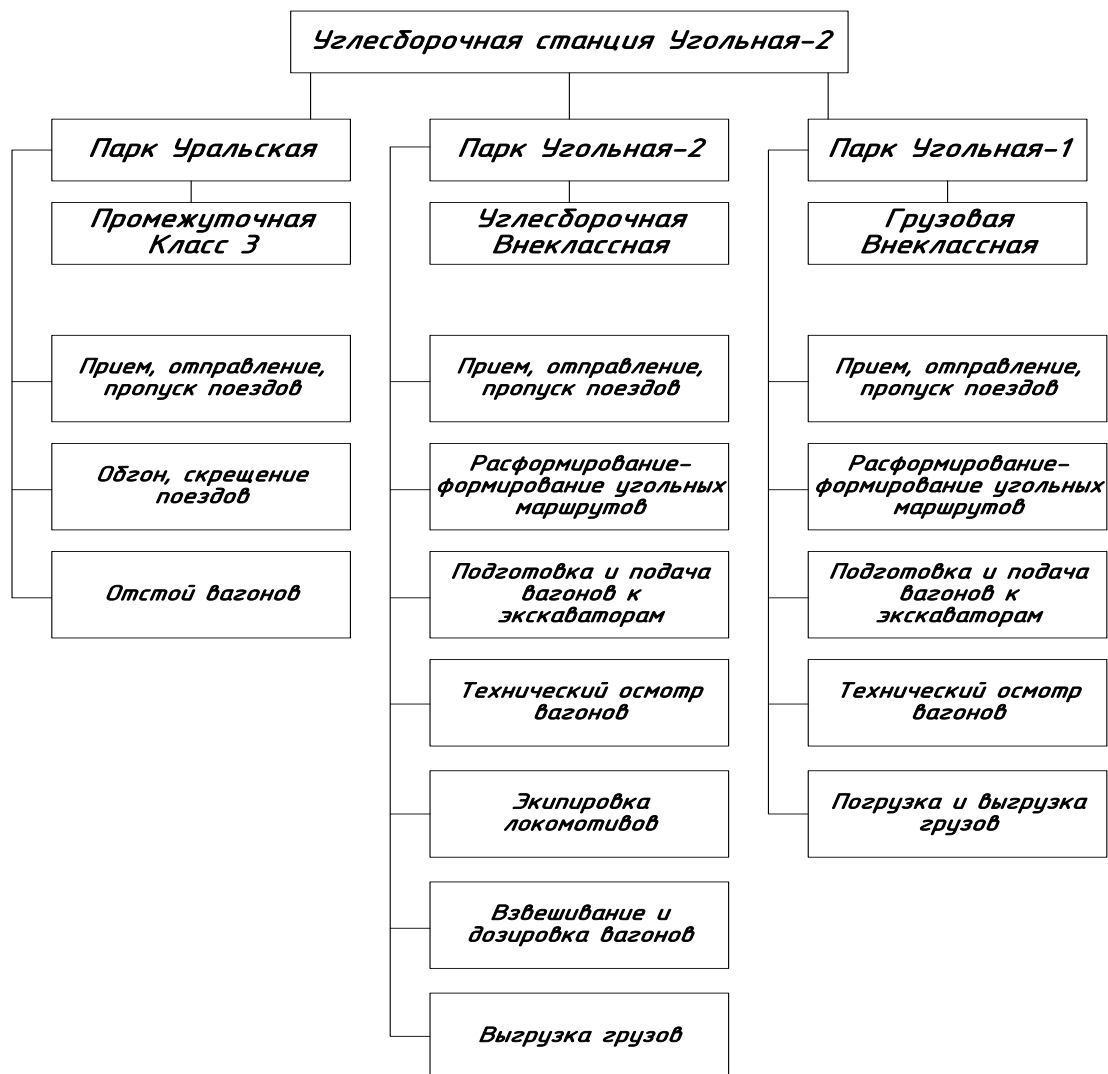


Рисунок 2 – Технические операции, производимые на станции Угольная-2

Перечень фронтов выгрузки и наличие разгрузочных средств «Бородинского ПТУ» и контрагентов, представлены в таблице 6 и рисунке 3.

Таблица 6 – Перечень фронтов выгрузки «Бородинского ПТУ»

Предприятие	№ пути	Длина пути	Грузовая операция	Род вагона	Род груза	Механизм	Одновременны й фронт	
							по- дача	выгрузка
«Бородинское ПТУ»								
Звенбаза	79	80	выгрузка	ПВ, ПЛ	МВСП	жел. дор. кран ЕДК-300	5	1
Экипировка	81	130	выгрузка	ЦС	ГСМ		4	2

Окончание таблицы 6

Предприятие	№ пути	Длина пути	Грузовая операция	Род вагона	Род груза	Механизм	Одновременны й фронт	
							по- дача	выгрузка
Контрагенты								
1 ОАО «Разрез Бородинский»								
1.1 Опорная база	1-126 УП	280	выгрузка	ЦС	ГСМ, кабельная продукция, колес- ные пары, огне- упорные материалы	150000/мин СУЛ-20 тн. мощ. 7.5 кВт.	17	2
	2	200	выгрузка	ПВ	оборудование	ККС-20 тн.	5	2
	2	200	выгрузка	ПВ	цемент	а/погруз.	5	2
	2	200	выгрузка	ПВ	канаты, лес, трубы	ККС-20 тн.	11	1
	3	90	выгрузка	ПВ	сталь, прокат, кир- пич, рельсы	повышенный путь	7	7
1.2 Звенбаза	52	537	выгрузка	ПВ, ПЛ	МВСП, лента транспортерная, автошины	козловой кран	10	2
1.3 Склад ВМ	13	105	выгрузка	Кр	ВМ	а/погруз.	5	5
1.4 Тупик №24	24	250	выгрузка	ЦС	бутиловый спирт		16	1
2 Другие контрагенты								
2.1 ООО «Бородинский РМЗ»	5	206	выгрузка	Кр.пв	ЖБИ, локомотивы в ремонт	ККС-50 тн.	11	
	8	160	выгрузка	ПВ	ферросплавы	а/погруз.	7	3
	13	79	выгрузка	ПВ	песок	а/погруз.	2	1
2.2 ООО «Идиллия»	28	425	выгрузка	цем.воз. думпкар	цемент, песок, ще- бень, керамзит	приемная яма	1 10	1 10
	49	297	выгрузка	ПВ. ПЛ	строительные материалы	козловой кран	7	1
2.3 ООО «Бутон»	42	102	выгрузка	цем.воз.	цемент, инертные грузы	приемная яма	3	1
	42-а	75	выгрузка	думпкар	песок, битум	приемная яма	10	10
	66	231	выгрузка	кр.пл.	строит. материалы	а/погруз.	8	2
	71	212	выгрузка	кр. рефр.	продукты	не механиз.	11	2
2.4 МУП «Бородинское энергоуправле- ние»	24	102	выгрузка	думпкар	уголь	приемная яма	5	5
	38	160	выгрузка	думпкар	уголь	приемная яма	5	5
2.5 ООО «Стройсервис»	25		выгрузка	ПВ, цем. думпкар	песок, цемент, ПГС	механиз.	14	14
2.6 ООО «Норд»	30	1513	погрузка,в ыгрузка	ПВ	лесоматериалы,мета ллолом, обо- рудование	механиз.	8	8

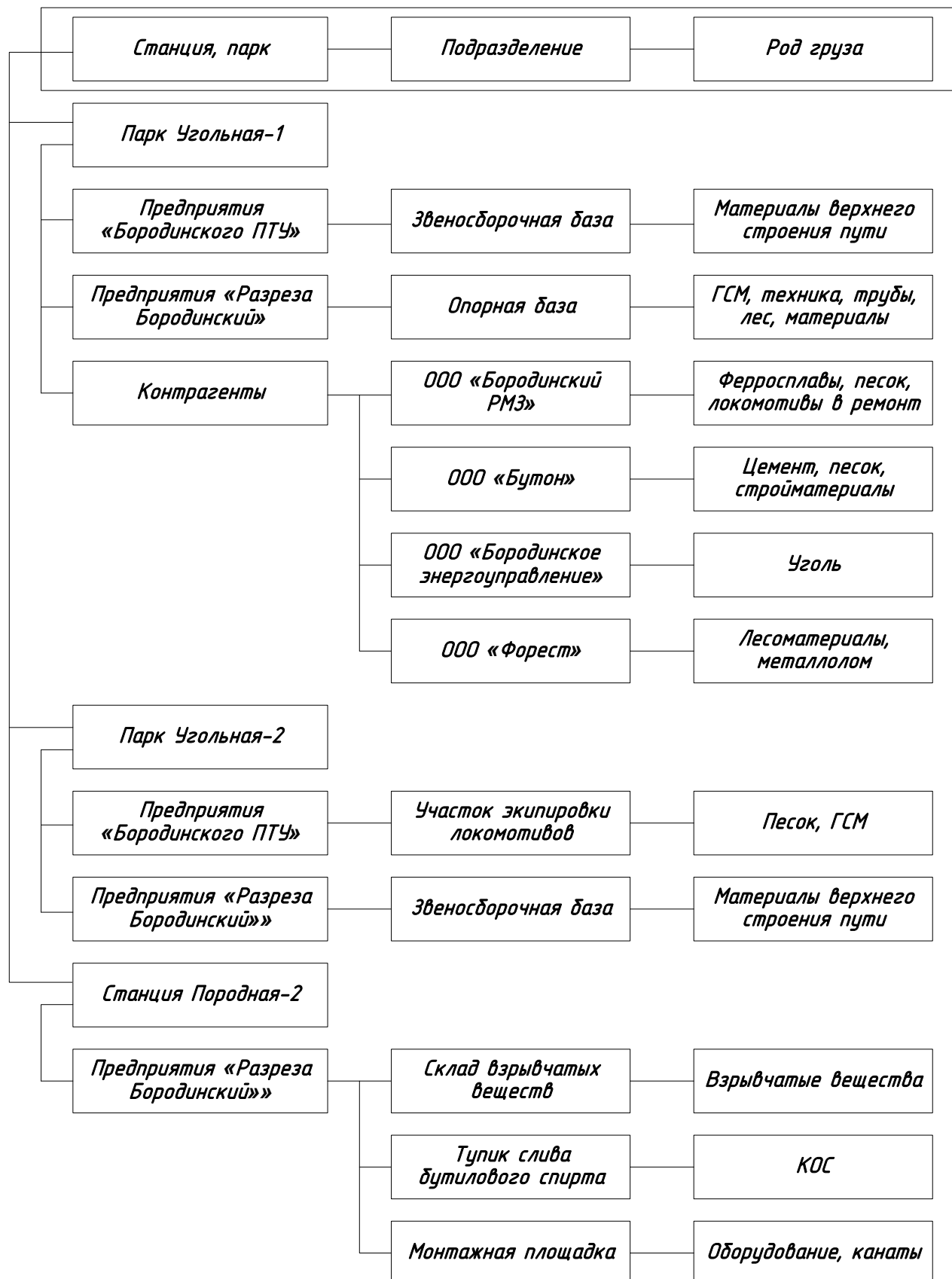


Рисунок 3 – Выгрузка на станциях подъездного пути

1.4 Расчет пропускной и провозной способности станции Угольная-2

Для обоснования основных проектных решений данного дипломного проекта проведем расчет пропускной и провозной способности станции Угольная-2. Расчет пропускной и провозной способности железнодорожной углесборочной станции Угольная-2 определим по наиболее загруженному элементу станции - нечетной горловине парка Угольная-2.

Парк Угольная-2 (приложение Г) имеет 11 приемоотправочных путей, из которых по технологии работы только 9 могут быть использованы для приема-отправления порожних и груженых угольных маршрутов (в том числе 6 путей для длинно-составных поездов). Лимитирующим элементом пропускной способности парка является нечетная горловина, к которой примыкают пути погрузочных горизонтов траншеи, участка экипировки локомотивов, звеносборочной базы «Разрез Бородинский», весо-дозировочный комплекс, пункт обработки вагонов профилактическим средством против смерзаемости. В парке Угольная-2 выполняется значительный объем маневровой работы по переработке порожних и груженых угольных маршрутов, (прием-отправление, формирование-расформирование, подача-уборка вагонов на грузовые фронты погрузки-выгрузки, подача-уборка вагонов под обработку профилактическим средством против смерзаемости груза, взвешивание и дозировка вагонов, подача-уборка вагонов в парк Угольная-1) и хозяйственной работы (прием-отправление хозяйственных поездов со станции Породная-2, парка Уральская, парка Угольная-1, формирование-расформирование хозяйственных поездов, экипировка локомотивов, обслуживание звеносборочной базы и гаража путевых машин «Разреза Бородинский»). Вся маневровая и хозяйственная работа выполняется через нечетную горловину, так как четная горловина расположена на уклоне 14 ‰, [16].

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		25

Пропускная способность стрелочных горловин определяется по формуле

$$N_{y2-2} = (1256 - t_{xoz}) / t_{y2-2}, \quad (1)$$

где 1256 – продолжительность работы транспорта в сутки с учетом времени на прием-сдачу смены, осмотр и ремонт состава и личные надобности согласно ЕТП, мин.;

t_{xoz} – резерв времени на пропуск хозяйственных поездов, путевых машин, техническое обслуживание СЦБ и контактной сети; $t_{xoz} = 100 - 120$ мин.

t_{y2-2} – продолжительность занятия горловины движущимся составом, включая маневры, мин. $t_{y2-2} = 17,4$ мин., включая маневры на расформирование и формирование поездов, подачу-уборку вагонов под погрузку, включая дополнительные маневровые передвижения на пропуск локомотивов, формирование поездов согласно плану формирования, отцепку и прицепку вагонов парка АО «СУЭК» и неисправных вагонов, подачу-уборку на весодозировочный комплекс.

Отсюда:

$$N_{y2-2} = (1256 - 120) / 17,4 = 65,3 = 32,6 \text{ пар поездов в сутки}$$

Годовая провозная способность парка Угольная-2 рассчитывается по формуле

$$Q_{y2-2} = N_{y2-2} \cdot a \cdot h \cdot m, \quad (2)$$

где a – среднее количество вагонов в составе (согласно ЕТП);

h – средняя статистическая нагрузка на вагон (согласно ЕТП);

m – количество дней в году

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		26

$$Q_{yz-2} = 32,6 \cdot 31 \cdot 67 \cdot 365 = 24714223 \text{ тонн/год}$$

Провозная способность за месяц парка Угольная-2 составляет:

$$Q_{yz-2} = (24714223 / 12) = 2059518 \text{ тонн/месяц}$$

Определим пропускную и провозную способность парка Угольная-1. Для определения пропускной и провозной способности парка Угольная-1 производится расчет пропускной способности приемоотправочных путей данного парка. Парк Угольная-1 имеет 4 приемоотправочных пути (приложение Д), все из которых предназначены для приема коротко составных маршрутов (вместимостью не более 47 полувагонов).

Пропускная способность приемоотправочных путей определяется по формуле

$$N_{yz-1} = [(1256 - t_{хоз}) \cdot P_{no}] / t_3, \quad (3)$$

где 1256 – продолжительность работы транспорта в сутки с учетом времени на прием-сдачу смены, осмотр и ремонт состава и личные надобности согласно ЕТП, мин.;

$t_{хоз}$ – резерв времени на пропуск хозяйственных поездов, путевых машин, техническое обслуживание СЦБ и контактной сети; $t_{хоз} = 100 - 120$ мин;

P_{no} – число приемоотправочных путей парка - 4;

t_3 – резерв времени на пропуск груженых и порожних поездов:

$$t_3 = t_{обр.пор.} + t_{обр.гр.} + t_{пр.} + t_{отпр.} + t_{ож.под.} + t_{ож.накоп.} + t_{ож.уб.}, \quad (4)$$

где $t_{обр.пор.}$ – время обработки поезда в порожнем состоянии - 50 мин.;

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		27

$t_{обр.гр.}$ – время обработки поезда в груженом состоянии - 60 мин.;

$t_{пр.}$ – время приема поезда с учетом времени хода по перегону, времени занятия горловины до остановки поезда на пути приема - 21 мин.;

$t_{отпр.}$ – время отправления с учетом времени приготовления маршрута, время занятия стрелочной горловины до ее освобождения - 10 мин.;

$t_{ож.под.}$ – время ожидания подачи вагонов под погрузку (согласно ЕТП - 0,92 часа или 55,2 мин.);

$t_{ож.накоп.}$ – время накопления вагонов (согласно ЕТП - 0,65 часа или 39 мин.);

$t_{ож.уб.}$ – время ожидания уборки вагонов (согласно ЕТП - 0,64 часа или 38,4 мин.).

$$t_3 = 50 + 60 + 21 + 10 + 55,2 + 38,4 + 39 = 273,6 \text{ минут}$$

$$N_{y2-1} = [(1256 - 120) \cdot 4] / 273,6 = 16,6 \text{ поездов/сутки}$$

Годовая провозная способность парка Угольная-1 рассчитывается по формуле

$$Q_{y2-1} = N_{y2-2} \cdot a \cdot h \cdot t, \quad (5)$$

где a – среднее количество вагонов в составе (согласно ЕТП);

h – средняя статистическая нагрузка на вагон (согласно ЕТП);

t – количество дней в году.

$$Q_{y2-1} = 16,6 \cdot 31 \cdot 67 \cdot 365 = 12453063 \text{ тонн/год}$$

Провозная способность за месяц парка Угольная-1 составляет:

$$Q_{y2-1} = 12453063 / 12 = 1037775,25 \text{ тонн/месяц}$$

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		28

Данные по расчетам пропускной и провозной способности станции Угольная-2 сведены в таблицу 7.

Таблица 7 – Расчетные данные пропускной и провозной способности станции Угольная-2

Наименование парка	Пропускная способность Q, тыс.т		Провозная способность N, поездов/сутки
	в год	в месяц	
1 Парк Угольная-1	12453	1037,77	16,6
2 Парк Угольная-2	24714	2059	32,6

Для выяснения способности переработать станцией количество подаваемых вагонов в течении года, выясним насколько плановые вагонопотоки соответствуют перерабатывающей способности станции.

1.5 Расчет вагонопотоков

Основанием для расчета вагонопотоков принимаем план погрузки угля «Разрезом Бородинский» за 2016 год, который сведен в таблицу 8. Среднесуточная погрузка за 2016 год составила 942 вагона, максимальная среднесуточная погрузка - 1351 вагонов в январе, минимальная погрузка - 638 вагонов в июне.

На рисунке 4 наглядно отражена погрузка угля в тоннах по месяцам за 2016 год. Вагонопотоки по железнодорожному пути необщего пользования «Бородинское ПТУ» характеризуются неравномерностью в течении года. Основная нагрузка на станцию приходится в зимний период с ноября по март, включительно. Именно в эти месяцы из года в год объемы вагонов на пути необщего пользования «Бородинское ПТУ», количества локомотивов на основной работе и, соответственно, увеличение платы за пользование вагонами парка АО «РЖД», а, следовательно, и увеличению себестоимости перевозок.

Таблица 8 – План погрузки угля на 2016 год погрузки угля больше, чем может переработать станция Угольная-2, что ведёт к увеличению времени оборота

Месяц	Погрузка угля			В т. ч. Красноярская ГРЭС		
	Q, тонн	N, вагонов	в среднем вагонов за сутки	Q, тонн	N, вагонов	в среднем вагонов за сутки
Январь	2800879,69	41882	1351	509974,4	7774	251
Февраль	2486029,84	37174	1282	565996,8	8628	298
Март	2305265,36	34471	1112	373001,6	5686	183
Апрель	1838139,99	27486	916	435321,6	6636	221
Май	1462567,19	21870	705	341644,8	5208	168
Июнь	1279997,07	19140	638	298545,6	4551	152
Июль	1604878,25	23998	774	361980,8	5518	178
Август	1090538,78	16307	526	169707,2	2587	83
Сентябрь	1473534,77	22034	734	369262,4	5629	188
Октябрь	1956643,38	29258	944	473960	7225	233
Ноябрь	2172450,62	32485	1083	489048	7455	249
Декабрь	2562201,03	38313	1236	472582,4	7204	232
Всего:	23033125,96	344418	942	4861025,6	74101	203

Расчет поездопотоков и вагонопотоков произведен в соответствии с принятыми данными:

- вес угольных маршрутов 6000 и 4000т;
- число вагонов в поезде: существующий грузооборот - 41 и 68 вагонов;
- число вагонов в подаче - 40 вагонов при условии уборки с фронта погрузки с двумя толкачами и 28 вагонов - с одним толкачом;
- грузоподъемность полувагона - 67 тонн;
- коэффициент неравномерности принят 1,25.

Пересчет грузопотоков из годовых в суточные производится путем деления годовых грузопотоков на 365 дней. Перевод суточных грузопотоков в вагонопотоки производится делением грузопотоков на грузоподъемность вагона (67 тонн). По заданному грузообороту произведем подсчет вагонопотока и поездопотока, результаты которого представим в таблице 9.

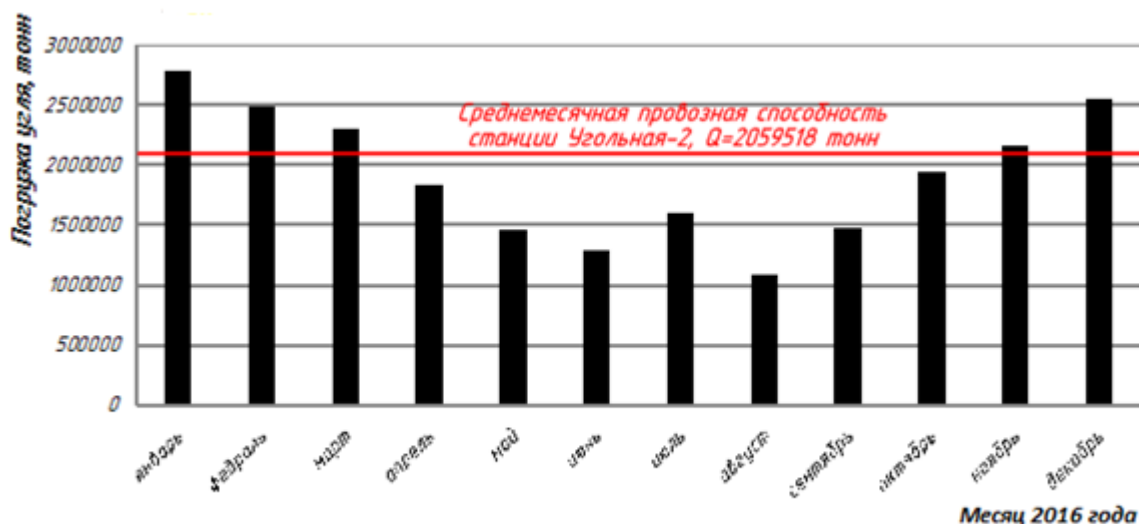


Рисунок 4 – Погрузка угля на станции Угольная-2 за 2016 год

Согласно Единому технологическому процессу [2] (на основании анализа прошлых лет) в парке Угольная-1 производится 45 % погрузки всего угля. Следовательно, грузооборот парка Угольная-1 на 2016 год составит:

$$Q_{\frac{уг-1}{2016}} = 0,45 \cdot Q_{\frac{нму}{2016}} = 0,45 \cdot 23033 = 10365 \text{ тыс. т/год} \quad (6)$$

Вагонопоток парка Угольная-1 на 2016 год составит

$$N_{\frac{уг-1}{2016}} = 0,45 \cdot N_{\frac{нму}{2016}} = 0,45 \cdot 344418 = 154988 \text{ вагонов/год} \quad (7)$$

Далее произведем расчет количества поездов, прибывающих для погрузки на станцию Угольная-2:

Количество поездов ГРЭС в год составит

$$P_{\frac{грэс}{2016}} = 74101 / 41 = 1808 \text{ поездов/год}$$

Количество поездов ГРЭС в сутки

$$P_{\frac{грэс}{2016}} = 1808 / 365 = 6 \text{ поездов/сутки}$$

Количество поездов других собственников в год

$$P_{\frac{нв}{2016}} = 344418 / 68 = 5065 \text{ поездов/год}$$

Количество поездов других собственников в сутки

$$P_{\frac{нв}{2016}} = 5065 / 365 = 14 \text{ поездов/сутки}$$

Итого на станцию прибывают 20 поездов в сутки. Грузооборот, вагонопоток, поездопоток сведены в таблицу 9.

Таблица 9 – Размеры движения за 2016 год

Наименование парка	Размеры движения на 2016 год				
	Грузооборот Q, тыс.т/год	ВагонопотокN, ваг/год	Вагонов в сутки с $K_n=1,25$	Поездов в сутки П	Подач
1 Парк Угольная-1	10366	154988	538	-	15
2 Парк Угольная-2	12669	189430	646	20	20
3 Парк Уральская	-	-	-	20	-
Итого по подъездному пути	23035	34418	1178	20	34

Распределение вагонопотоков между парками Угольная-1 и Угольная-2 зависит от объема добычи угля на горизонтах разреза, примыкающих к станциям. Объем добычи угля по пунктам погрузки приведен в таблице 10.

Организация вагонопотоков осуществляется по плану формирования поездов, который устанавливает весовую норму маршрутов, назначение поездов и групп вагонов.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		32

Таблица 10 – Характеристика пунктов погрузки угля

Наименование пункта	Размер одной подачи, ваг.	Экскаватор	Производительность, т/час	Время на погрузку одного вагона, минут	Средняя погрузка, план на 2016 год ваг/сутки
Парк Угольная-1					
1 угольный горизонт №2	46	ЭРП-1600 №5	3070	3,3	313
2 угольный горизонт №3	46	ЭРП-2500 №4	2420	2,31	218
Итого по парку					531
Парк Угольная-2					
1 угольный горизонт №1	46	ЭР-1250 №72	2100	3,85	74
2 угольный горизонт №2	46	ЭРП-1600 №7	3070	3,3	195
	46	ЭР-1250 №53	2115	3,74	56
	46	ЭКГ-4у №339	351	10,32	7
3 угольный горизонт №3	46	ЭРП-2500 №3	2420	2,31	207
4 угольный горизонт №5	46	ЭР-1250 №90	1515	3,31	108
Итого по парку					647
Всего по подъездному пути					1178

Погрузка угля на подъездном пути «Бородинского ПТУ» производится на угольных горизонтах экскаваторами.

На станцию Угольная-2 парк Угольная-2 согласно, размеров движения за 2016 год (таблица 9) прибыло 20 маршрутов. Из них 6 - коротких по 41 полувагону и 14 длинно-составных по 68 полувагонов. Короткие составы подаются под погрузку целиком, а длинные делятся на две части. Отсюда получаем 34 подачи под погрузку из парка Угольная-2. В парк Угольная-1 отправляется 45% подач, т. е. 15.

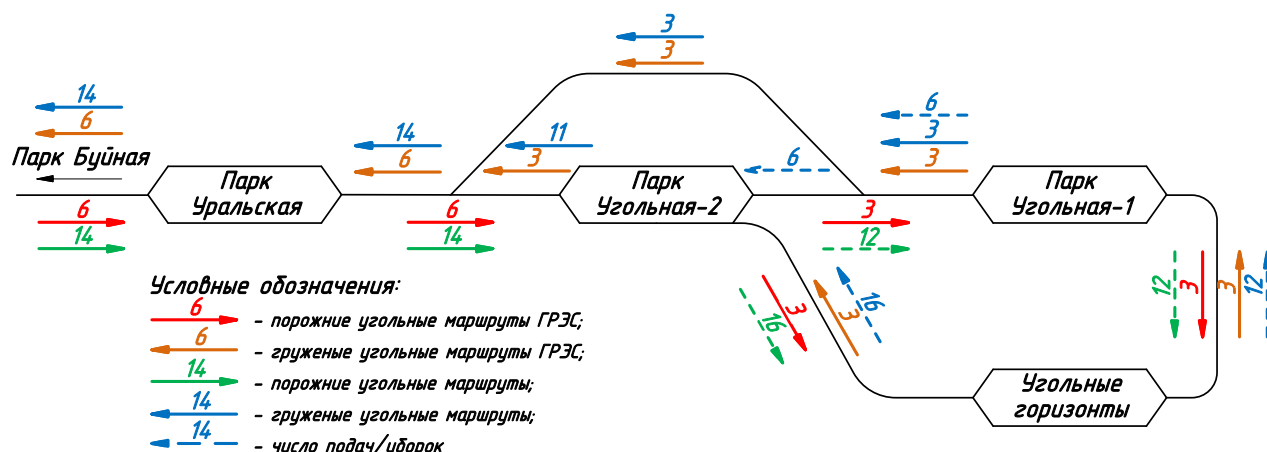


Рисунок 5 – Схема поездопотоков на подъездном пути «Бородинское ПТУ» за 2016 год

На основании этих данных составим схемы поездопотоков за 2016 год. Схема поездопотоков на подъездном пути «Бородинское ПТУ» представлена на рисунке 5. Среднегодовой грузооборот и вагонопоток соответствует среднегодовой грузовой и провозной способности парка.

1.6 Установление причин ограничивающих пропускную способность

Приёмоотправочные пути парка Угольная-1 не позволяют принимать поезда, в составе которых более 47 вагонов, тем самым не справляется с полным объемом работ. Ввиду того, что чётная горловина парка Угольная-2 размещена на уклоне до 14‰, весь объём маневровой работы производится со стороны нечётной горловины парка, загруженность которой составляет 88,3%, согласно технико-экономическим расчетам [13], что на 3,3% превышает нормальную работоспособность горловины.

Парк Угольная-1 имеет 6 приемоотправочных путей, из которых по технологии работы только 4 могут быть использованы для приема-отправления порожних и груженых угольных маршрутов длиной не более 47 вагонов.

В 2016 году 38% (38389 вагонов) от общего количества вагонов, поступающих под погрузку угля, было погружено на угольных горизонтах парка Угольная-1 и после погрузки отправлено в парк Угольная-2 для формирования маршрутов по причине невозможности формирования длинно-составных маршрутов в парке Угольная-1, тем самым усугубляя и без того сложную обстановку в парке Угольная-2 (занятость путей и нечётной горловины парка), а также отвлекаются дополнительные локомотивы для транспортирования вагонов из одного парка в другой.

В период массовой погрузки угля (I и IV кварталы года) путевое развитие парка Угольная-1 (полезная длина путей) не позволяет обеспечить переработку необходимого количества вагонов и приводит к непроизводительному простоя горнотранспортного оборудования из-за невозможности приёма длинно-

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		34

составных маршрутов в парк, что ведёт к увеличению времени оборота вагонов на пути необщего пользования филиала «Бородинское ПТУ», количества локомотивов на основной работе и, соответственно, увеличение платы за пользование вагонами, а следовательно, и увеличению себестоимости перевозок.

Время занятости груженными и снятыми с простоя вагонами путей филиала «Бородинское ПТУ» за I квартал составило 5271 час, из них непроизводительный простой локомотивов с груженными вагонами составил 1994 часа ВЛ-80с и 297 часов простои с тепловозами ТЭМ-7. Из-за несвоевременной уборки и занятости путей груженными вагонами, 18219 порожних вагонов простаивали с локомотивами в парках Буйная, Уральская и по перегонам, а экскаваторы - в ожидании порожних вагонов. В результате, филиал «Бородинское ПТУ» несет непроизводительные затраты, которые приводят к срыву плана грузоперевозок.

Прямые затраты:

- возникшие при использовании локомотивов из-за задержки приема груженых вагонов на выставочные пути ОАО «РЖД», рассчитаем по формуле

$$З_{пр} = (C_{ВЛ-80} \cdot T_{ВЛ-80}) + (C_{ТЭМ-7} \cdot T_{ТЭМ-7}), \quad (8)$$

где $C_{ВЛ-80}$ – стоимость 1 часа работы локомотива ВЛ-80 (без НДС);

$C_{ТЭМ-7}$ – стоимость 1 часа работы локомотива ТЭМ-7 (без НДС);

$T_{ВЛ-80}, T_{ТЭМ-7}$ – простой с груженными вагонами ВЛ-80 и ТЭМ-7 соответственно, часов.

$$З_{пр} = (1994 \cdot 1704,04) + (297 \cdot 2561,93) = 4158749 \text{ рублей}$$

Косвенные затраты:

- вычисляются из-за занятости путей вагонами, остановленными по неприему по формуле

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		35

$$З_{\text{кюс}} = (N_{\text{груз}} + N_{\text{пор}}) \cdot C_{\text{метр}} \cdot L_{\text{ваг}}, \quad (9)$$

где $N_{\text{груз}}$ – количество груженых вагонов;

$N_{\text{пор}}$ – количество порожних вагонов;

$C_{\text{метр}}$ – стоимость занятия одного метра железнодорожного пути в час;

$L_{\text{ваг}}$ – длина вагона, м

Отсюда получим:

$$З_{\text{кюс}} = (101024 + 18219) \cdot 0,151 \cdot 14 = 252079,7 \text{ рублей}$$

Общая сумма затрат филиала «Бородинское ПТУ», связанных с простоями вагонов по неприему на пути ОАО «РЖД» за I квартал 2016, составила:

$$З_{\text{общие}} = З_{\text{пр}} + З_{\text{кюс}} = 4158749 + 252080 = 4410829 \text{ рублей}$$

Согласно проведённому анализу использования локомотивов в I квартале 2016 года по причине неприёма вагонов в парк Буйная дополнительно использовалось 0,74 локомотива ежесуточно. По этой причине затраты филиала «Бородинское ПТУ» составили:

$$З_{\text{лок}} = (T_{\text{Iкварт}} \cdot N_{\text{лок}} \cdot C_{\text{ТЭМ-7}}), \quad (10)$$

где $T_{\text{Iкварт}}$ – календарное время в I квартале, час;

$N_{\text{лок}}$ – количество локомотивов;

$C_{\text{ТЭМ-7}}$ – стоимость 1 часа работы локомотива ТЭМ-7 (без НДС).

$$З_{\text{лок}} = 2160 \cdot 0,74 \cdot 2561,93 = 4094989 \text{ рублей}$$

Все непроизводительные затраты за I квартал 2016 года, связанные с простоями вагонов, а именно:

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		36

- прямые затраты, возникшие при использовании локомотивов из-за задержки приема груженных вагонов;
- косвенные затраты, возникшие из-за занятости путей вагонами, остановленными по неприему;
- затраты, возникшие от использования локомотивов по причине неприёма вагонов.

Общая сумма затрат, показаны на рисунке 6

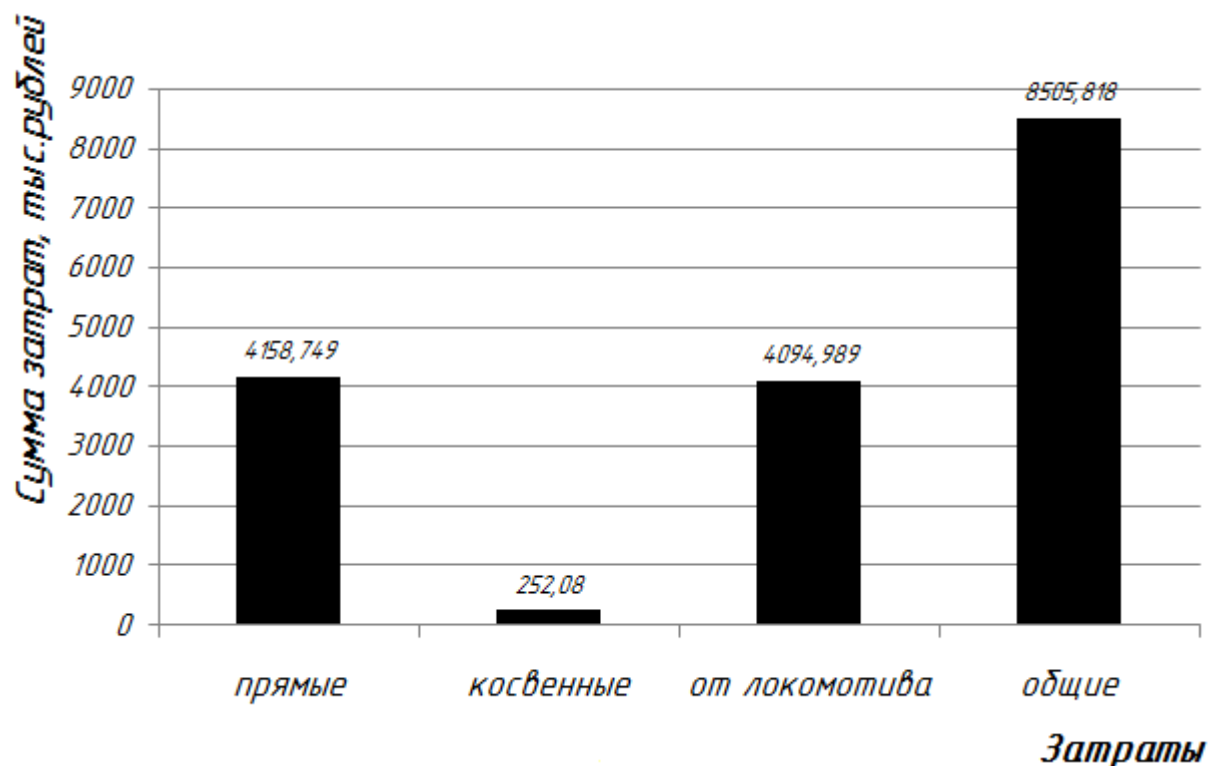


Рисунок 6 – Непроизводительные затраты за I квартал 2016 года, связанные с простоями вагонов

2 Технологическая часть

2.1 Технология работы станции Угольная-2

На подъездной путь «Бородинского ПТУ» поступают поезда следующих категорий:

- поезда со станции Партизанская (Красноярская ГРЭС) длиной до 42 вагонов;
- поезда с внешней сети длиной до 68 вагонов, состоящие из вагонов ОАО «РЖД», арендованных, вагонов других владельцев, вагонов собственности АО «СУЭК - Красноярск».

Все порожние поезда прибывают в парк Угольная-2 и осматриваются осмотрщиками-ремонтниками. При необходимости с вагонами ГРЭС производится маневровая работа по отцепке больных вагонов, которые не могут следовать на погрузку. Такие вагоны затем отдельной группой передаются на станцию «Партизанская». С составами, в которых есть вагоны собственности АО «СУЭК - Красноярск», а также других владельцев, после технического осмотра производится маневровая работа по подборке групп вагонов по разным категориям (вагоны для экспортных перевозок, люковые-глуходонные, больные, с просроченным сроком деповского ремонта, разно-собственные и т.п.) и формирование состава длиной до 68 вагонов. Сформированный состав делится на части и подается по частям на погрузочные горизонты. С остальными составами, состоящими из вагонов ОАО «РЖД» и арендованных, производится деление на 2-3 части и подача на горизонты для погрузки. После прибытия груженого состава с фронта погрузки на станцию производится окончание формирования угольного маршрута, оформление перевозочных документов, состав предъявляется к техническому и коммерческому осмотру. Затем к составу прицепляется вывозной локомотив, и после пробы тормозов поезд отправляется на внешнюю сеть. В холодный период года для предотвращения примерзания

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		38

угля к полу и стенкам кузова полувагонов применяется профилактическое средство против смерзаемости - КОС (бутиловый спирт), с этой целью организован поливочный пункт, расположенный на меж стрелочном участке 7-1 парка Угольная-2 перед входом в тоннель. Группы вагонов проходят обработку КОСом перед подачей на горизонты. После полива состав следует обратно на станцию или далее на угольные горизонты для погрузки.

Местная работа на подъездном пути включает в себя маневровую работу с вагонами, поступающими под погрузку, выгрузку, и выполнение грузовых операций на подъездных путях и на примыкающих путях контрагентов. Вагоны, следующие под погрузку, выгрузку и обратно, передаются как отдельной группой, так и в составе порожнего или груженого поезда головной или хвостовой группой. С железнодорожного пути необщего пользования, после выполнения грузовых операций, вагоны возвращаются в размере поданной группы. Возвращаемые с железнодорожного пути необщего пользования вагоны доставляются филиалом «Бородинское ПТУ» на приемоотправочные пути с углем (с 1 по 14), прочие на 15, 16 пути парка Буйная. Подача вагонов на железнодорожный путь необщего пользования и уборка их в парк Буйная после завершения грузовых операций производится по уведомлению. Уведомление передается:

- о предстоящей подаче вагонов на железнодорожный путь необщего пользования приемосдатчик станции Заозерная уведомляет уполномоченного доверенностью представителя владельца пути необщего пользования - оператора ЭВМ при поездном диспетчере «Бородинского ПТУ» не позднее, чем за 2 часа до подачи по телефону, с записью в книгу уведомлений формы ГУ-2 (ГУ2ВЦ);

- о готовности к уборке вагонов - уполномоченный представитель владельца - поездной диспетчер «Бородинского ПТУ» уведомляет приемосдатчика парка Буйная по телефону не позднее, чем за 2 часа до предстоящей сдачи вагонов, с последующим письменным подтверждением по форме ГУ-26ВЦ.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		39

Количество вагонов в каждой группе, одновременно сдаваемой Владелец, устанавливается по вместимости приемоотправочных путей станции «Заозерная»: 1 путь - не более 88 вагонов, 3 путь - не более 78 вагонов, прочие пути - не более 70 вагонов. В случае непринятия Владелец всей одновременно сдаваемой группы вагонов по причинам, не зависящим от перевозчика, оформляется акт общей формы с обязательным подписанием его уполномоченными представителями обеих сторон.

С железнодорожного пути необщего пользования, вагоны возвращаются:

- груженные углем, маршрутами установленной весовой нормой 4200 тонн, 5800 тонн и 6000 тонн, и маршрутными группами не менее 15 вагонов, сформированными в соответствии с ПТЭ и планом формирования.;
- вагоны после выгрузки (погрузки) прочих грузов - в размере поданной группы, либо в составе порожнего, груженого углем маршрута, находящимися в головной или хвостовой части поезда [4].

2.2 Организация поездной и маневровой работы

Прием, отправление поездов и организация маневровой работы в парках: Уральская, Угольная-2, Угольная-1 производятся собственными локомотивами в полном соответствии с правилами технической эксплуатации (далее - ПТЭ) промышленного железнодорожного транспорта, ПТЭ железных дорог РФ № ЦРБ-756, инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах РФ № ЦД-790, инструкции по сигнализации на железных дорогах РФ № 757, технико-распорядительными актами станций (далее - ТРА), местной инструкции о порядке работы железнодорожного транспорта на ж.д. пути необщего пользования и должна обеспечивать:

- своевременный прием поездов из парка Буйная и их возврат;
- развоз порожних составов по станциям (паркам) и фронтам погрузки угля и их возврат;

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		40

- развоз по станциям (паркам) и подачу грузополучателям вагонов под выгрузку и их возврат;
- обеспечение потребностей предприятий в технологических перевозках;
- наименьшие затраты времени на переработку вагонов;
- наилучшее использование всех маневровых средств и технических устройств;
- обеспечение безопасности движения и техники безопасности работников, связанных с движением поездов и маневровой работой;
- сохранность грузов и подвижного состава.

Движением поездов на железнодорожном пути необщего пользования руководит поездной диспетчер, который является единоличным распорядителем движения, руководит работой станций (парков) железнодорожного пути необщего пользования по приему и отправлению поездов, обеспечивает безопасное движение поездов, рациональное использование локомотивов и вагонов, организует своевременный развоз порожних вагонов и грузов по станциям (паркам), их сбор после выполнения грузовых операций, организует выполнение суточных и сменных заданий по погрузке и выгрузке вагонов.

Маневровая работа на станции Угольная-2 осуществляется под руководством только дежурного по станции в соответствии с ТРА станции. Маневровая работа производится только методом осаживания с включенными автотормозами. Движением маневрового состава руководит составитель поездов, который получив задание от дежурного по станции на производство маневров, ознакомляет всех работников, участвующих в производстве маневров. Схема оперативного руководства «Бородинского ПТУ» представлена на рисунке 7.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		41

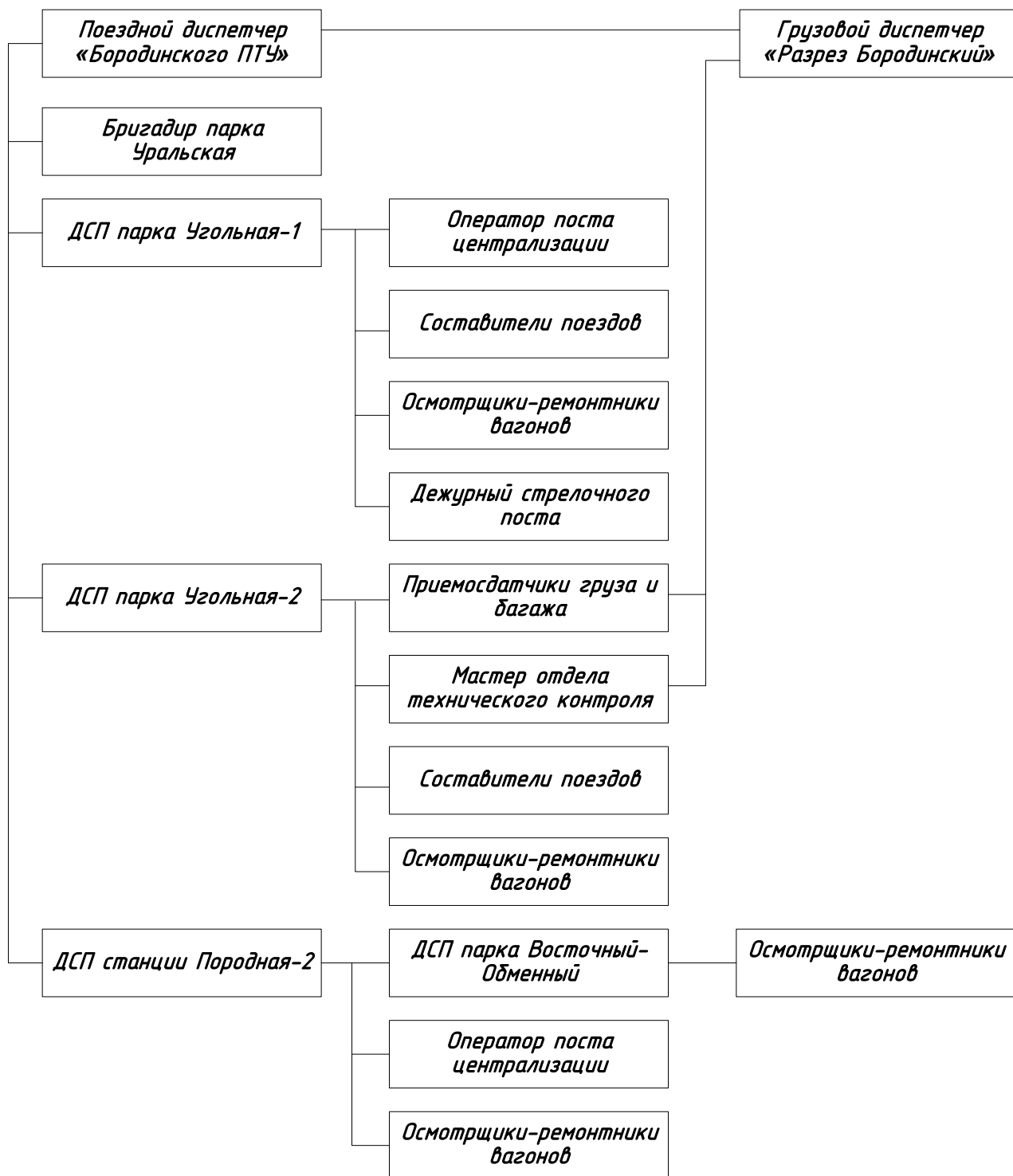


Рисунок 7 – Схема оперативного руководства «Бородинского ПТУ»

Поездная работа на станции Угольная-2 характеризуется односторонним потоком порожних полувагонов на станцию Угольная-2 и их возврат в груженом состоянии в парк Буйная. По прибытии поездов в парки Угольная-1 и Угольная-2 производится отцепка поездного локомотива, прицепка маневровых

локомотивов, расформирование, полная проба тормозов (согласно сборника правил перевозок и тарифов № 306, и приказа № 70 МПС от 10.11.2003), подача вагонов к погрузочным экскаваторам.

Следование маневровых составов на погрузочные фронты осуществляется в соответствии с «Инструкцией о порядке обслуживания и организации движения на погрузочно-выгрузочных путях филиала АО «СУЭК - Красноярск» «Разрез Бородинский», примыкающих к железнодорожным станциям филиала АО «СУЭК - Красноярск» «Бородинское ПТУ» № 97 и «Инструкциями о порядке обслуживания и организации движения...» по каждому контрагенту, примыкающему к путям «Бородинского ПТУ» [4]. На погрузочные горизонты полувагоны подаются целыми до 47 полувагонов составами или группами вагонов исходя из вместимости фронта погрузки, профиля пути на рабочем месте экскаватора, производительности механизма, объема суточной добычи угля, равномерности грузовой работы, качества угля.

После выхода с погрузочных горизонтов груженых составов или групп вагонов в парке Угольная-2 производится формирование маршрутов, оформление перевозочных документов, технический и коммерческий осмотры, проба тормозов (сборник №306, приказ № 70 МПС от 10.11.2003) и отправление поездов в парк Буйная. Нормативы обработки поездов по прибытию, формированию, отправлению приняты в соответствии с «Типовыми технологическими процессами работы грузовой и сортировочной станции».

Обработка поездов из вагонов ОАО «РЖД» и других собственников (кроме вагонов ГРЭС-2) в техническом отношении и опробование тормозов производится в парке Буйная работниками вагонного хозяйства дороги, на станциях «Бородинского ПТУ» (включая и вагоны ГРЭС-2) - работниками службы вагонного хозяйства «Бородинского ПТУ» - на основе разработанных графиков обработки поездов.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		43

2.3 Повышения эффективности работы станции

Для повышения эффективности работы по перевозке угля и обеспечения безопасности движения предлагается рассмотреть вопрос о выполнении следующего мероприятия:

- увеличение в парке Угольная-1 полезной длины приёмоотправочных путей №№ 3 и 4 до размеров, обеспечивающих размещение длинносоставных маршрутов (до 70 вагонов) за счёт переукладки 5-ти стрелочных переводов на новые ординаты и удлинения межстрелочного участка 6-10 на 400 метров для увеличения полезной длины главного пути № I.

Далее на основании (таблицы 10 и рисунка 7) составим схему поездопотоков на подъездном пути «Бородинское ПТУ» на 2016 год с учетом возможности принимать длинносоставные поезда в парк Угольная-1. Объем добычи угля на горизонтах разреза со стороны парка Угольная-1 не изменится, т.к. он полностью зависит от мощности пунктов погрузки, т.е по прежнему со стороны парка Угольная-1 будет грузиться не более 45% составов.

В таком случае в парк Угольная-2 будет прибывать 20 маршрутов. Из них 6 - коротких по 41 полувагону и 14 длинно-составных по 68 полувагонов. Короткие составы подаются под погрузку целиком, 6 длинных составов будут подаваться целиком в парк Угольная-1, а 8 длинных составов, будут делаться на две части и отправляться под погрузку со стороны парка Угольная-2. На основании этих данных составим схемы поездопотоков за 2016 год. Схема поездопотоков на подъездном пути «Бородинское ПТУ» за 2016 год, после реконструкции станции показана на рисунке 8.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		44

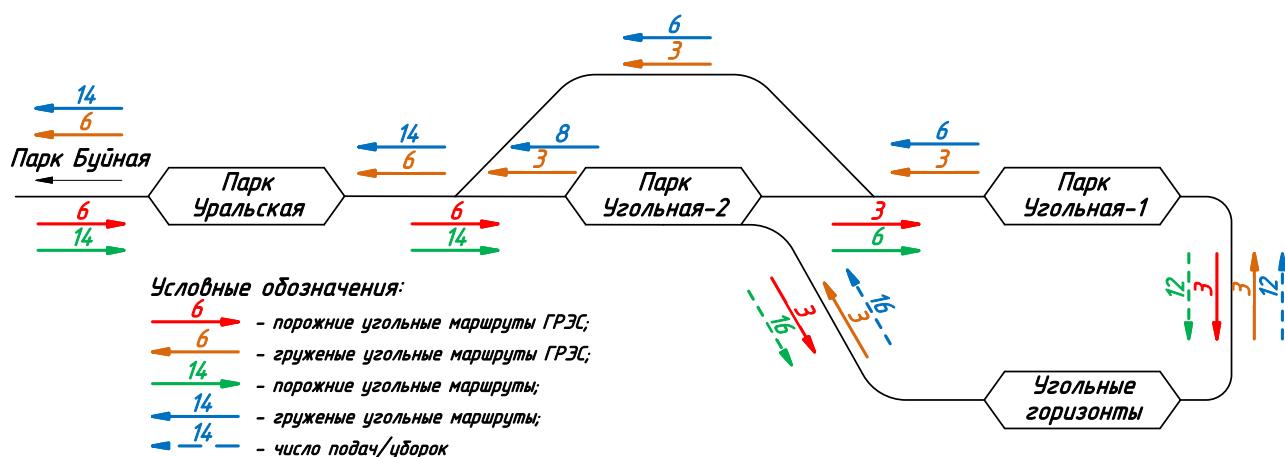


Рисунок 8 – Схема поездопотоков на подъездном пути «Бородинское ПТУ» за 2016 год после реконструкции станции

На основании этого в период массовой погрузки угля путевое развитие парка Угольная-1 позволит обеспечить переработку необходимого количества вагонов и приведет к максимальной загрузке горнотранспортного оборудования, что приведет к уменьшению времени оборота вагонов, количества локомотивов на основной работе и, соответственно, уменьшение платы за пользование вагонами парка ОАО «РЖД», а, следовательно, и уменьшение себестоимости перевозок.

3 Технологическая часть

3.1 Предложения по реконструкции парка Угольная-1

В целях увеличения пропускной способности станции Угольная-2 предлагается произвести капитальный ремонт четной горловины парка Угольная-1 для возможности приема длинно-составных поездов. Для этого есть возможность выполнить следующие мероприятия:

1) Удлинение приемоотправочных путей путем переноса меж стрелочных участков в сторону траншеи (перенос съезда СП2 - 2А в сторону горных работ с удлинением междустрелочных участков СП4 - СП 2 и СП10 - СП6 и изменением схемы заезда на опорную базу филиала «Разрез Бородинский» путём переноса СП34 на МСУ8-4) с выполнением сопутствующих работ по устройствам СЦБ и контактной сети. Итоги выполнения данных работ будут выражаться в следующем:

- удлинение 3 и 4 железнодорожного пути парка Угольная-1 для приёма, формирования и отправления длинно-составных маршрутов за счёт снижения неиспользуемой длины 16 и 17 путей;

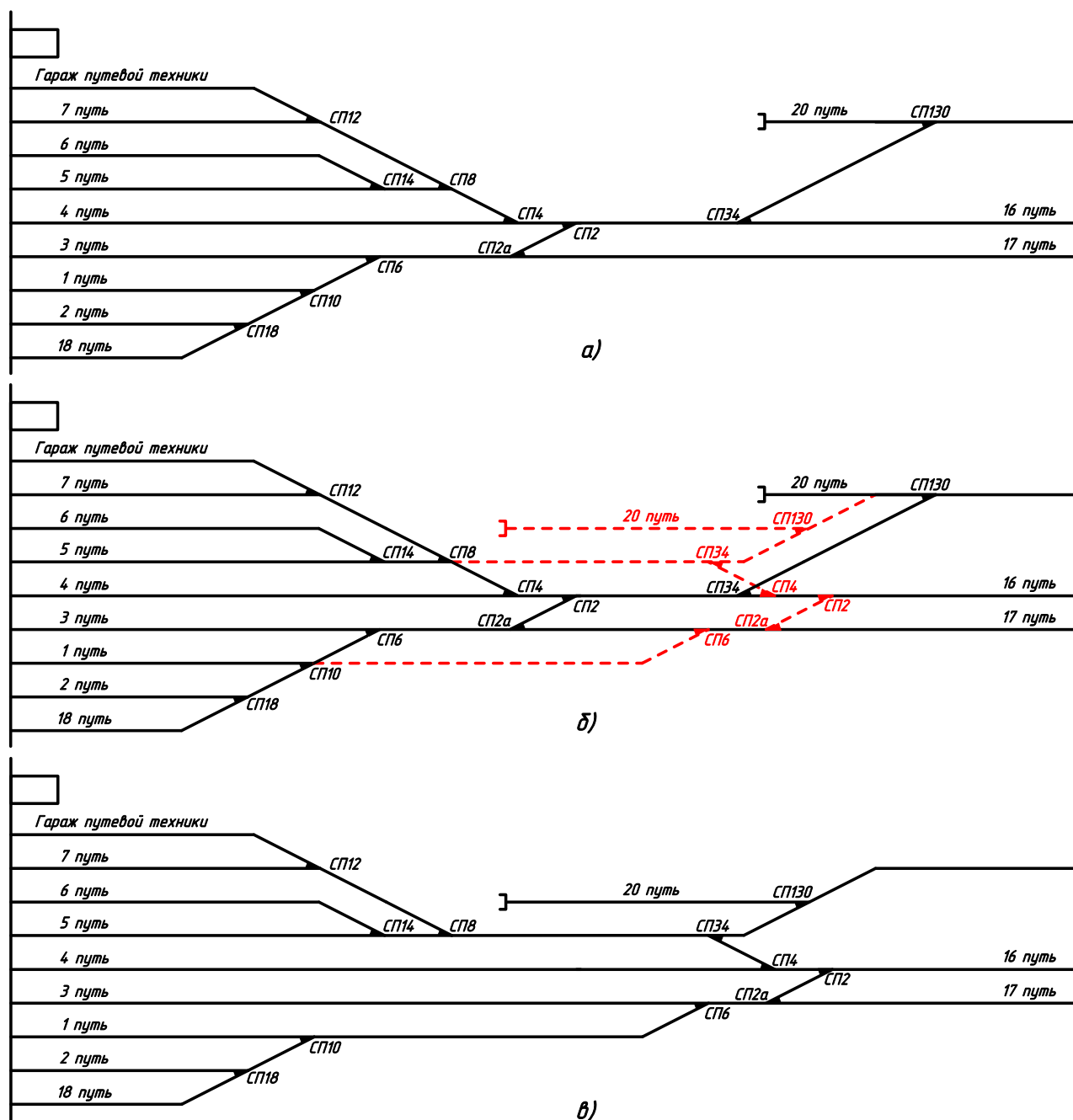
- повышение безопасности производства маневровой работы с опасными грузами путём исключения движения маневровых составов по маршруту следования опасного груза. Удлинение МСУ8-34 позволяет использовать данный участок пути в качестве маневрового вытяжного пути при производстве маневровой работы на приемоотправочных путях №№ 5, 6, 7 без выхода на ходовые пути вагонопотока из траншеи.

2) Электрифицирование путей удлинённых меж стрелочных участков СП8 - СП4, СП4 - СП2 и СП10 - СП6 с включением дополнительных светофоров в схему электрической централизации, что позволит в пиковые нагрузки принимать длинно-составные поезда также и на 1-ый и 5-ый пути.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		46

3) Переукладка 20-го пути на новые ординаты позволит осуществить отстой вагонов собственности АО «СУЭК» использование 5,6 пути по их назначению для производства маневровой работы.

Предлагаемая реконструкция четной горловины парка Угольная-1 представлена на рисунке 9.



а) существующая схема; б) проектные решения; в) проектная схема

Рисунок 9 – Схема реконструкции четной горловины парка Угольная-1

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		47

На основании вышеизложенного четко определились задачи и мероприятия для выполнения поставленной цели

Мероприятия для выполнения задач поставленной цели показаны на рисунке 10.

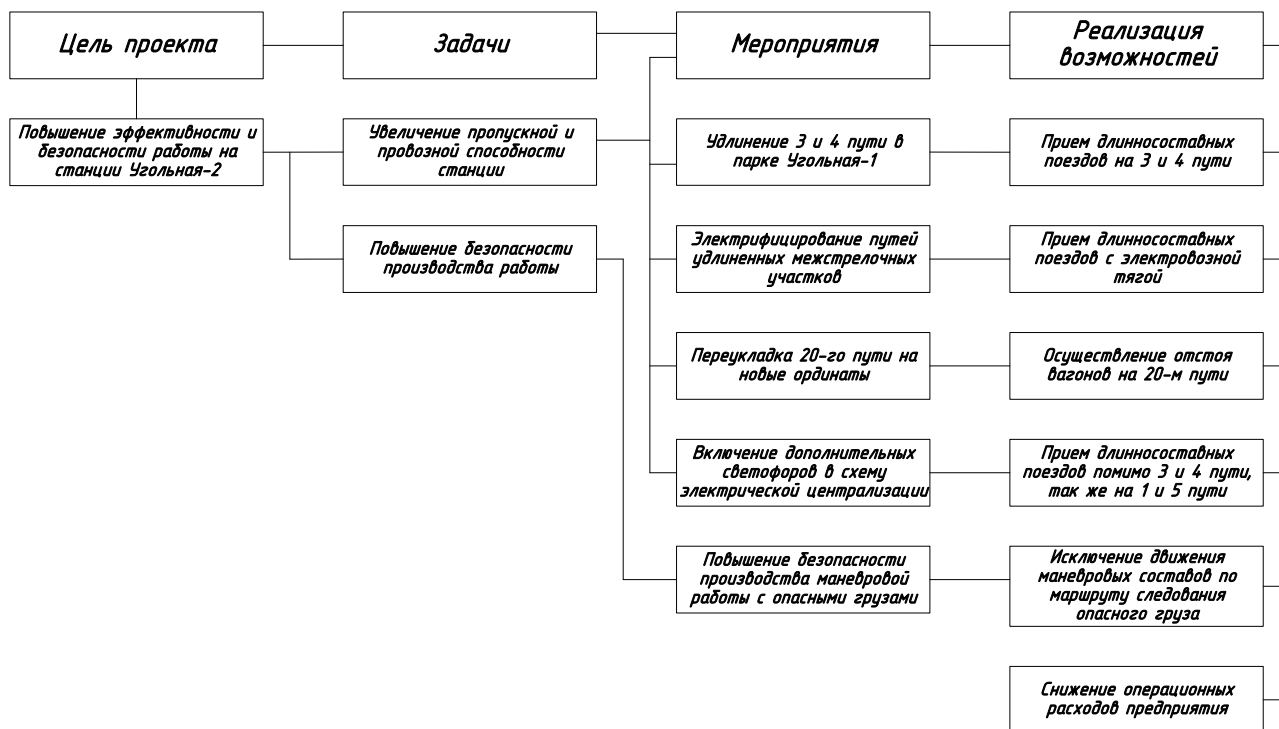


Рисунок 10 – Мероприятия для выполнения задач поставленной цели

Далее для выполнения данных мероприятий необходимо:

- рассчитать координаты всех основных точек станции: центров стрелочных переводов, предельных столбиков, сигналов и др.;
- составить план устройств электрической централизации и контактной сети в проектируемой горловине;
- разработать проекты реконструкции продольного профиля;
- определить примерное количество необходимых для реконструкции материалов.

3.2 Требования к разработке горловины

Горловиной станции (парка) называется зона, в которой уложены стрелочные переводы, соединяющие пути и парки между собой, а также с главными, вытяжными и ходовыми путями. Конструкция горловины должна обеспечивать безопасность движения и необходимую пропускную способность, для чего при проектировании предусматривают возможность одновременного передвижения поездов и маневровых составов.

Горловина должны обеспечивать необходимые технологические связи путей и парков, быть компактными, с минимальным числом стрелочных переводов на главных путях.

Технологическая особенность горловины заключается в том, что в их пределах подвижной состав не должен останавливаться - это проходные элементы станции и парков. Конструкции горловины очень важны для нормальной работы станций.

Безопасность движения в горловине достигается изоляцией каждого маршрута следования поезда, локомотива или маневрового состава от других передвижений, которые могут быть в горловине. Изоляцию обеспечивают устройства электрической централизации стрелок и сигналов, а также деление путей на секции. Секцией называется группа путей или отдельный путь, передвижения по которым с занятием горловины возможно одновременно с передвижением по соседним путям.

Возможность выполнения в горловине одновременно нескольких операций повышает ее пропускную способность, т. е. число единиц подвижного состава, которые могут быть пропущены через горловину за определенный период времени. Маневренность горловины достигается взаимозаменяемостью путей и наличием в горловине параллельных съездов, позволяющих осуществлять одновременное передвижение по нескольким маршрутам.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		49

Горловина парка должны проектироваться с учетом требований электрической централизации стрелок и сигналов и электрификации, т. е. обеспечивать рациональную расстановку изолирующих стыков, сигналов и опор контактной сети.

В результате продолжительного опыта проектирования, строительства и эксплуатационных и научных исследований установлены следующие основные требования к схеме горловины парка.

Горловина должны быть компактной, т.е. иметь наименьшую длину, что способствует снижению капитальных затрат и эксплуатационных расходов по путевому развитию станции, поездным и маневровым передвижениям.

Конструкция проектируемой горловины должна иметь выход со всех приемоотправочных путей для грузовых поездов на основные вытяжные пути, при этом без использования главных путей.

Схема горловины должна обеспечивать максимальную поточность основных передвижений на станции.

Конструкция горловины должна быть такой, чтобы обеспечивалось нормальное размещение устройств электрической централизации (светофоров, изолирующих стыков) и электрификации (опор контактной сети).

Взаимное расположение стрелочных переводов в горловине при соблюдении необходимых требований должно быть таким, при котором обеспечиваются:

- наименьшая сумма углов поворота поездов (искривлений) на маршрутах их приема и отправления;
- максимальная идентичность полезных длин приемоотправочных путей;
- наименьшее число стрелочных переводов на главном пути;
- минимальная длина основных маневровых рейсов.

3.3 Координация элементов четной горловины парка Угольная-1

При реконструкции горловины парка Угольная-1 сделаем разбивку элементов путевого развития на местности. Для этого необходимо знать координаты центров стрелочных переводов, предельных столбиков, сигналов, упоров тупиков. За центр координат, от которого ведется отсчет, принимаем точку пересечения оси поста ЭЦ У с осью главного I пути Х. В проектах координаты устанавливают по таблицам тригонометрических функций, учитывая технические требования к взаимному расположению стрелочных переводов и их размеры [1].

Для расчета координат предварительно устанавливают нормативные расстояния между смежными стрелочными переводами в горловинах, а также расстояния от центров переводов до предельных столбиков, изолирующих стыков и светофоров.

Далее осуществляется «привязка» одного из элементов к оси поста ЭЦ, т.е. принимается его координата Х. Координаты остальных элементов получаются прибавлением или вычитанием соответствующих расстояний. Для перехода от одной горловины к другой используется значение нормативной длины приемоотправочных путей, которую должна давать сумма координат элементов, ограничивающих полезную длину самого короткого пути.

На приемоотправочных путях, оборудованных рельсовыми цепями, изолирующие стыки размещают на расстоянии 3,5 м за предельным столбиком (с учетом максимальной длины выступающей части подвижного состава по отношению к крайней оси).

Поскольку положение здания поста ЭЦ парка Угольная-1 определяется исходя из местных условий, его ось не должна делить и не делит полезную длину какого-либо приемоотправочного пути пополам.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		51

В процессе разработки масштабной схемы станции должно быть показано:

- размещение путей, стрелок;
- расстояния между осями смежных путей;
- номера путей и их специализация;
- номера стрелочных переводов и марки их крестовин;
- тип рельсов;
- входные и выходные сигналы;
- предельные столбики;
- направление движения поездов на подходах.

Стрелочные горловины должны обеспечивать:

- изоляцию маневровой работы на вытяжном пути от приема и отправления транзитных поездов;
- одновременный прием поездов с дополнительных подходов с приемом и отправлением поездов главного направления.

Нумерация и специализация путей. Главные пути на перегонах и станциях нумеруются римскими цифрами (I, II): по четному направлению - четными, по нечетному - нечетными. Приемоотправочные пути нумеруются арабскими цифрами, начиная со следующего номера за номером главного пути, при этом пути, предназначенные для приема четных поездов, нумеруются четными цифрами, а пути, предназначенные для приема нечетных поездов - нечетными цифрами. Остальные станционные пути нумеруются также арабскими цифрами последовательно, начиная со следующего номера за последним номером приемоотправочных путей, специализация путей по направлению показывается стрелочкой. Каждый стрелочный перевод должен иметь определенный номер. Стрелочные переводы нумеруются со стороны прибытия четных поездов - порядковыми четными номерами, со стороны прибытия нечетных поездов - порядковыми нечетными номерами [3].

На всех приемоотправочных путях парка Угольная-1 применяются стрелочные переводы марки 1/9, тип рельс Р65 и Р50.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		52

Существующая схема расчета координат четной горловины парка с номерами путей, стрелочных переводов, обозначением места установки предельных столбиков, светофоров приведена в приложении Е.

Рассчитанные координаты точек показываются на масштабной накладке плана горловины парка (приложение Ж). Далее составляется ведомость путей [14], в которой для каждого пути указывается его назначение, граница пути, полная и полезная длина. Полная и полезная длина определяется на основе полученных координат. Ведомость железнодорожных станционных путей и меж стрелочных участков четной горловины парка Угольная-1 указана в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость железнодорожных станционных путей и меж стрелочных участков четной горловины парка Угольная-1

Номер пути	№ стрелочного перевода		Протяженность железнодорожного пути, км						ИТОГО: протяженность, км
			Р 65			Р 50		Р 43	
	от	до	дерев.	ж\б	комб.	дерев.	ж\б	дерев.	
1 станционный	11	10		0,267		0,086	0,5		0,853
2 станционный	9	18		0,132		0,061	0,642		0,835
3 станционный	17	6		0,749		0,087			0,836
4 станционный	19	4		0,641		0,128			0,769
5 станционный	21	14	0,044	0,549		0,061			0,654
6 станционный	23	14	0,03	0,52		0,053			0,603
7 станционный	12	23	0,595						0,595
МСУ	2	34	0,296						0,296
МСУ	2	2А	0,048						0,048
МСУ	6	2А	0,043						0,043
МСУ	2	4				0,043			0,043
МСУ	8	12	0,047						0,047
МСУ	8	14	0,043						0,043
МСУ	6	10	0,047						0,047
МСУ	10	18	0,047						0,047
МСУ	4	8	0,047						0,047

Для определения количества стрелочных переводов, требуемых при переустройстве горловины, составляется ведомость стрелочных переводов, представленная в таблице 12.

Таблица 12 – Ведомость стрелочных переводов существующей четной горловины парка Угольная-1

№ стрелочного перевода	Тип централизации		Тип рельсов	Марка СП	Направление СП		Тип шпал
	центр.	не центр.			право	лево	
2а,2,6, 10, 18,34	+		Р65	1\9		6	деревянные
4,8,12, 14	+		Р65	1\9	4		
ИТОГО:	10				4	6	

Далее производим расчет координат точек проектируемой горловины парка. Тип рельс принимаем на всех путях Р65, марка крестовины 1/9. Перед началом расчета координат необходимо выполнить предварительную подготовку к расчету. Выписаны из таблиц специальных приложений расстояния до предельных столбиков и сигналов. Определены расстояния между всеми центрами стрелочных переводов.

При проектировании горловины учитываем, что стрелочные переводы №№ 8, 10, 12, 14, 18 и светофоры Н1, Н2, Н5, Н6, Н7, М4 и Ч16 остаются на месте, а стрелочные переводы №№ 2, 2а, 4, 6, 34 и светофоры Н3, Н4, М2, М22, М18, Ч17 сменят свои координаты. Кроме этого появятся два новых светофора: М10 и М34.

За начало расчета принимаем ординату входного сигнала Ч16, равную 817,28 м. Далее переносим меж стрелочный участок СП2 - 2А в сторону траншеи максимально близко к сигналу Ч16. На основании табличных данных определим расстояние от сигнала Ч16 до СП2. Оно равно расстоянию от переднего стыка рамного рельса до центра перевода (а) и составляет 15,22 м. Тогда ордината центра стрелочного перевода 2 будет равна

$$X_{цсп2} = X_{ч16} - a = 817,28 - 15,22 = 802,06 \text{ м}$$

Затем определяем ординату центра стрелочного перевода 2а

$$X_{цсп2а} = X_{цсп2} - X_{съезда} = 802,06 - 47,70 = 754,36 \text{ м,}$$

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		54

где $X_{с\ddot{y}ездa}$ – длина съезда. В данном случае марка крестовины 1/9 и междупутье $= 5,3 \cdot X_{с\ddot{y}ездa} = 5,3 \cdot 9 = 47,70 \text{ м}$.

Меж стрелочные участки СП4 - СП2 и СП10 - СП6 также удлиняем в сторону траншеи, а сигнал Ч17 ставим на одну ординату с сигналом Ч16. Произведем расчет центра стрелочного перевода 6:

$$X_{цСП6} = X_{цСП2a} - l_{2a-6} = 754,36 - 43,36 = 711,4 \text{ м}$$

где l_{2a-6} – расстояние между центрами стрелочных переводов при встречной укладке и марке крестовины 1/9, прямой вставке в нормальных условиях 12,5 м составляет 43,36 м.

Таким же образом рассчитываются все элементы горловины. Проектная схема расчета координат четной горловины парка Угольная-1 представлена в приложении И. Затем определим расстояние от оси главного пути. Точки, расположенные на оси главного пути имеют ординату «0»:

$$Y_{цСП10} = 0;$$

$$Y_{цСП6} = Y_{цСП2a} = +5.3;$$

$$Y_{цСП18} = -5.3.$$

Далее таким же образом рассчитываются все элементы горловины [1].

Рассчитанные координаты точек показаны на проектной масштабной накладке плана горловины парка в приложение К.

Составленные на основании проектной схемы расчета координат четной горловины и масштабной накладке плана составим ведомости станционных путей, межстрелочных участков и стрелочных переводов проектируемой горловины, представленные в таблицах 13 и 14.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		55

Таблица 13 – Ведомость железнодорожных станционных путей и межстрелочных участков проектируемой четной горловины парка Угольная-1

Номерпути	№ стрелочногоперевода		Протяженность железнодорожного пути, км						ИТОГО: протяжен-ность, км
			Р 65			Р 50		Р 43	
	от	до	дерев.	ж\б	комб.	дерев.	ж\б	дерев.	
1 станционный	11	10		0,267		0,086	0,5		0,853
2 станционный	9	18		0,132		0,061	0,642		0,835
3 станционный	17	6		1,210					1,210
4 станционный	19	4	0,128	1,015					1,143
5 станционный	21	14	0,044	0,549		0,061			0,654
6 станционный	23	14	0,03	0,52		0,053			0,603
7 станционный	12	23	0,595						0,595
20 тупик	130	упор	0,424						0,424
МСУ	130	34	0,043						0,43
МСУ	2	2А	0,048						0,048
МСУ	6	2А	0,043						0,043
МСУ	2	4	0,043						0,043
МСУ	8	12	0,047						0,047
МСУ	8	14	0,043						0,043
МСУ	6	10	0,421						0,421
МСУ	10	18	0,047						0,047
МСУ	34	8	0,375						0,375
МСУ	4	34	0,047						0,047

Таблица 14 – Ведомость стрелочных переводов проектируемой четной горловины парка Угольная-1

№ стрелочного перевода	Тип централизации		Тип рельсов	Марка СП	Направление СП		Тип шпал
	центр.	не центр.			право	лево	
2а,2,6,10, 18, 130	+		Р65	1\9		6	деревянные
4, 8,12,14, 34,	+		Р65	1\9	5		
ИТОГО:	11				5	5	

Далее на основании приложения И, и таблицы 13 выполним расчет общей длины реконструируемого участка

$$\begin{aligned}
 l_{\text{рекон.}} = & l_{\text{МСУ 6-10}} + l_{\text{МСУ 2а-6}} + l_{\text{МСУ 2а-2}} + l_{\text{МСУ 2-4}} + l_{\text{МСУ 4-34}} + l_{\text{МСУ 34-130}} + l_{\text{20путь}} + l_{\text{130-М18}} + \\
 & + l_{\text{2а-Ч17}} + l_{\text{2-Ч16}} + l_{\text{МСУ 8-34}} + l_{\text{уч3путь}} + l_{\text{уч4путь}},
 \end{aligned}
 \quad (11)$$

где $l_{МСУ6-10}$, $l_{МСУ2а-6}$... $l_{уч3путь}$, $l_{уч4путь}$ – длина соответствующих реконструируемых участков, м.

$$l_{рекон.} = 421 + 43 + 48 + 43 + 47 + 43 + 424 + 15 + 63 + 15 + 375 + 374 + 374 = 2285 м$$

Согласно общепринятой норме расхода материалов на 1 км пути, произведем расчет количества материалов верхнего и нижнего строения пути, необходимых для реконструкции горловины парка. Необходимое количество материалов верхнего и нижнего строения пути для реконструкции парка представлено в таблице 15.

Таблица 15 – Необходимое количество материалов верхнего и нижнего строения пути для реконструкции парка

Наименование материала	Норма на 1 км пути		Расход на 2,285 км пути	
	шт.ук	тонн	шт.ук	тонн
Рельс Р-65	80	129,28	183	295,404
Накладка 2-Р	65320	7,61	149256	17,389
Противоугол	2000	3200	4570	7312
Костыль К-165	11040	3,488	25226	7,97
Болт путевой М-27 с гайкой и шайбой	960	1,088	2194	2,486
Шпала новая 2 типа	1840		4205	
Подкладка Д-65	3200	24,51	7312	56
Шуруп путевой				0,8
Щебень				1300
Металлические части СП			8	
Брус переводной			8	

3.4 Построения плана и профиля путей

В данном разделе спроектируем продольный профиль удлиняемых путей четной горловины парка Угольная-2 (пути №№ 3 и 4). На основании снятых продольных профилей существующих путей определим элемент реконструируемого участка каждого пути (приложения Л и М).

На проектируемых путях кривых в плане нет. Существующая развязка горловины позволяет перенести МСУ2-2а в сторону 16 и 17 соединительных путей на 374,14 метров до светофора Ч16. Проектируем наши продольные профили одними прямолинейными элементами и выделяем их красным цветом. Проектная часть 3 пути (приложение Д) располагается от контррельса существующего СП6 до контррельса проектируемого СП2а и составляет 405, 27 м. уклон в этом случае будет равен 3,6 ‰. Проектная часть 4 пути (приложение Е) располагается от контррельса существующего СП4 до контррельса проектируемого СП2а и составляет 503,28 м. Уклон в этом случае будет равен 2,9 ‰.

При переустройстве горловины станции необходимо соблюдать ряд обязательных общих требований, чтобы обеспечивать: безопасность движения поездов, личную безопасность работников станции, необходимо проектировать продольный профиль станционных путей по нормам, исключающим самопроизвольный уход вагонов;

При переустройстве четной горловины парка Угольная-2 необходимо будет снять поперечные профили земляного полотна и обследовать балласт.

Поперечные профили земляного полотна на станциях проектируются в соответствии с нормами СТН Ц-01-95 и Техническими условиями сооружения железнодорожного земляного полотна.

Ширину земляного полотна (поверху) на отдельных пунктах устанавливают в соответствии с проектируемым путевым развитием.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		58

Для предохранения от снежных заносов парк Угольная-1 расположен на насыпях. Крутизна откосов насыпей высотой до 6 м из обыкновенных грунтов принимается 1:1,5.

На реконструируемом участке парка должен быть обеспечен надежный отвод поверхностных вод с поверхности земляного полотна и балластной призмы. Поперечный водоотвод осуществляется путем придания земляному полотну и поверхности балласта поперечного уклона по направлению к водоотводным канавам, кюветам и продольным лоткам.

При переустройстве горловины должны быть предусмотрены меры по ликвидации на переустраиваемой части земляного полотна балластных корыт и прочих дефектов и максимальное сохранение существующих водоотводных, укрепительных и защитных устройств.

Мощность верхнего строения станционных путей принимается в зависимости от категории линии. В парке Угольная-1 уложены рельсы типа Р65. При реконструкции горловины необходимо укладывать рельсы этого же типа. Число шпал на 1 км реконструируемых путей рекомендуется брать 1 840 шпал/км [12].

3.5 Реконструкция устройств электрической централизации

При проектировании устройств автоматики и телемеханики первоначальным документом является план станции, на котором в условных изображениях показываются путевое развитие со специализацией путей, кодирующие стыки, светофоры, электроприводы, пост централизации, релейные шкафы, трасса кабельных сетей и другие сооружения. Поскольку масштабный план станции вследствие значительной разницы в продольных и поперечных размерах получается неудобным, в практике проектирования применяют схематический, не требующий соблюдения масштаба, но позволяющий наглядно представить путевое развитие. Наглядность достигается за счет соответствия

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		59

между относительными очертаниями станционных объектов на плане и их действительным взаимным расположением. Пути и стрелки при этом изображаются одной линией (ниткой), поэтому такой план называют одониточным. На основании схемы расчета координат (приложение И) и плана масштабной накладки (приложение К) составим одониточный план проектируемой горловины парка Угольная-1 (приложение Н).

При разбивке на изолированные участки горловины станции необходимо руководствоваться следующими основными правилами:

- изолирующие стыки необходимо устанавливать в створе со светофорами;
- между стрелками, по которым возможны независимые друг от друга одновременные передвижения, устанавливается изостык;
- в изолирующую секцию нельзя включать более трёх одиночных или двух перекрёстных стрелочных переводов;
- минимально допустимое расстояние от изостыка до предельного столбика 3,5 м;
- изостыки, ограничивающие стрелочные рельсовые цепи со стороны остяков стрелки, устанавливаются у конца рамного рельса [10].

Ограничение числа стрелок, включаемых в одну рельсовую цепь, вызывает необходимость деления стрелочной улицы. Во всех случаях изостыки между стрелками улицы получаются негабаритными. Следовательно, при движении по одной стрелочной секции улицы необходимо проверять свободу соседней негабаритной секции, что создаст затруднение в работе станции. В том случае, если полезная длина, хотя бы одного бокового пути меньше нормативной, рекомендуется включать в одну рельсовую цепь меньшего числа стрелок стрелочной улицы. С целью получения максимально возможных полезных длин приёмootправочных путей изостыки устанавливаются всегда на расстоянии 3,5м от предельного столбика, а сигнал - по габариту.

Светофоры централизации по назначению подразделяются на входные,

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		60

выходные, маршрутные, маневровые и повторительные. Все светофоры устанавливаются с правой стороны по направлению движения.

Маневровые светофоры устанавливают в районах централизованных стрелок, располагая их в соответствии с разработанной маршрутизацией передвижения в начальных точках маневровых маршрутов. Основным требованием к расстановке маневровых светофоров является обеспечение одновременных передвижений в горловине и наименьшей длины угловых заездов.

При совмещении маневрового светофора с выходным последний дополняется лунно-белым огнем, разрешающем маневровые передвижения при погашенном красном огне. Для запрещения маневров используется красный огонь.

В качестве маневровых светофоров применяют карликовые светофоры. Мачтовые маневровые светофоры устанавливаются в тех случаях, когда карликовые не обеспечивают хорошей видимости сигнальных показаний.

Пути станции нумеруются арабскими цифрами (1,2, 3...5). К номеру пути добавляется буква «П». Стрелки нумеруются порядковыми четными или нечетными номерами, в зависимости от горловины (четная, нечетная). Стрелки, лежащие на стрелочной улице, а также стрелки съездов нумеруются соседними номерами (13, 15, 2/4...).

Маневровые светофоры, расположенные в четной горловине, имеют литеры М2, М4, М6 и т.д., в нечетной - М1, М3, М5 и т.д.

Направление возрастания нумерации всех объектов в горловине – от входного сигнала к оси станции.

Далее рассмотрим вопрос о разработке двухниточного плана проектируемой горловины.

Двухниточный план станции составляется на основании схематического плана и является основным документом по оборудованию станции рельсовыми цепями и размещению путевого оборудования ЭЦ.

						<i>ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		61

На двухниточном плане станции отображаются:

- стрелки и пути в двухлинейном изображении с указанием электрифицированных бесстрелочных участков;
- светофоры с условной расцветкой сигнальных огней;
- пост ЭЦ;
- релейные шкафы, их тип и батарейные шкафы с указанием количества устанавливаемых в них аккумуляторов;
- изолирующие стыки с обозначением негабаритных;
- стрелочные и электротяговые соединители;
- путевые дроссель - трансформаторы;
- трансформаторные ящики;
- разветвительные кабельные муфты и основные трассы кабелей [10].

Для контроля изолированных участков путей на станции применяются рельсовые цепи тональной частоты третьего поколения (ТРЦ-3). ТРЦ по сравнению с фазочувствительными РЦ имеют ряд преимуществ обусловленных большей защищенностью от мешающего влияния тяговых токов, низким энергопотреблением, меньшей чувствительностью к понижению сопротивления балласта.

Все оборудование, относящееся к крайним путям, установлено со стороны поля. Во всех остальных случаях - со стороны кабельной трассы.

Рельсовые цепи приемоотправочных путей являются разветвленными, так как имеют по два релейных конца, запитываемых от одного питающего, подключаемого к РЛ в середине приемоотправочного пути. В обозначении релейного конца ответвления расположенного слева от оси к обозначению номера пути добавляется индекс «А», справа - индекс «Б». Двухниточный план проектируемой горловины представлен в приложении П. Устройства электрической централизации проектируемой горловины представлены в таблице 16.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		62

Таблица 16 – Устройства электрической централизации проектируемой горловины

Наименование устройств		Количество
Стрелки:		10
из них:	с электрозамками	0
	с автоматической очисткой	0
	с электрообогревом	10
Светофоры:		16
из них:	поездные	0
	маневровые	16
Переезды		0

Для электрического соединения напольных объектов ЭЦ (светофоров, стрелочных электроприводов, аппаратура рельсовых цепей, релейных шкафов и т.п.) между собой и с постом ЭЦ служат кабельные сети путевых устройств СЦБ.

Кабельные сети проектируются на основании двухниточного плана станции. При проектировании и прокладке кабельных трасс соблюдаются следующие условия:

- наименьшее количество переходов под путями;
- прокладка кабеля под остряками, крестовинами стрелок и изолирующими стыками рельсов осуществляется не ближе полутора метров от них.

Расчет кабельных линий заключается в определении длины кабелей, емкости проводов необходимых для непосредственного управления и контроля напольных объектов и числа запасных жил.

Длину кабеля от поста электрической централизации до муфты РМ или объектной муфты определяют по формуле

$$\text{где } L_k = 1,03 \cdot (L + 6 \cdot n + L_g + 1,5 + 1), \quad (12)$$

1,03 – коэффициент, учитывающий увеличение на 3% длины кабеля на изгибы в траншее и просадки грунта;

L – расстояние от оси поста электрической централизации до РМ или объекта по ординатам схематического плана станции;

$6 \cdot n$ – расстояние перехода под путями ($6m$ - путь и междупутье; n - число путей);

$L_{\text{в}}$ – длина кабеля на ввод в здание поста равная 15 м;

1,5 – подъем кабеля со дна траншей и для разделки,

1 – запас кабеля на случай переразделки муфты, м.

Длина кабеля между объектами:

$$L_{\text{к}} = 1,03 \cdot (L + 6 \cdot n + 2 \cdot (1,5 + 1)) \quad (13)$$

Кабельная сеть светофоров может включать в себя цепи входных, выходных, маршрутных, маневровых светофоров, световых указателей, маршрутных указателей, релейных шкафов и т.п.

Кабельная сеть стрелок включает в себя кабели контроля и обогрева стрелочных электроприводов и электропневматических клапанов ЭПК пневматической очистки стрелок. Кабельная сеть стрелок включает в себя следующие цепи:

- управления и контроля положения стрелок;
- электрообогрева стрелочных электроприводов;
- управления пневмоочисткой стрелок от снега;
- местного управления стрелками.

Жильность кабеля зависит от следующих условий:

- схемы управления стрелкой;
- системы питания;
- типа электродвигателя стрелочного привода;
- длины кабеля;
- для стрелок двойного управления от длины предстрелочного участка.

Центральное питание применяется для приводов стрелок, удаленных от поста ЭЦ не более чем на 3 км. При удалении стрелки свыше 3 км должно применяться магистральное питание.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		64

Питание устройств электрообогрева производится с поста ЭЦ переменным током ($U=220\text{ В}$), с последующим понижением на трансформаторах типа ПОБС-5А, устанавливаемым в районе расположения стрелочных электроприводов.

Допустимое падение напряжения в кабеле, от источника питания до понижающего трансформатора принимаем 70В.

На один трансформатор ПОБС-5А включают электрообогрев не более 5 электроприводов. Напряжение на резисторах обогрева должно быть не более 26 В.

Кабельная сеть рельсовых цепей. Напряжение переменного тока на первичной обмотке питающего и кодирующего трансформаторов должно быть не менее 200 В.

Предельная длина кабеля без дублирования жил зависит от типа рельсовых цепей и определяется нормами на рельсовую цепь.

Кабельную сеть релейных трансформаторов не разрешается совмещать с другими кабельными сетями.

Группирование цепей релейных трансформаторов и использование трансформаторных ящиков для разветвления или последовательного прохода релейным кабелем производится с учетом необходимого количества клемм для установки приборов и разделки кабеля.

Маршрутизация поездных и маневровых передвижений. При оборудовании станций устройствами автоматики и телемеханики следует учитывать специфические особенности организации движения поездов, связанные с возможностью нахождения и перемещения по путям одновременно нескольких подвижных единиц, а также с выполнением операций с грузами, с обслуживанием пассажиров, с формированием и расформированием составов, с их техническим осмотром и ремонтом. По станциям возможны поездные и маневровые передвижения. Передвижения по замкнутым в пути следования стрелкам называются маршрутизированными.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		65

К поездным передвижениям относятся прием, отправление и передача поездов из одного парка в другой. Поездные передвижения маршрутизированы. Поэтому все стрелки, входящие в маршруты приема, отправления и передачи, а также охранные стрелки включаются в централизацию.

Маневровые передвижения, осуществляемые по централизованным стрелкам, маршрутизируются. Маршруты, одновременное движение по которым невозможно, называются враждебными. К ним относятся: встречные маршруты приема, а также приема и маневров на один и тот же путь; попутные или встречные маршруты, устанавливаемые по одним и тем же стрелкам в одном и том же положении. Одновременная установка враждебных маршрутов должна исключаться схемными зависимостями.

Не враждебными считаются маршруты: попутные маршруты приёма и отправления по разным путям; встречные маршруты приёма на разные пути; маршруты отправления с одного пути в разных направлениях; маневровые маршруты вслед отправляющемуся поезду.

Основным маршрутом называется кратчайший путь следования по станции, имеющий наименьшее количество враждебных маршрутов и допускающий наибольшую скорость движения.

Условия зависимости между стрелками, сигналами и маршрутами изображаются в виде таблицы. Таблицы составляются отдельно для основных поездных маршрутов, вариантных поездных маршрутов и маневровых маршрутов, в них указывается положение стрелок, определяющих направление маршрута.

При проектировании горловины в электрическую централизацию необходимо включить все стрелочные переводы и светофоры.

Парк Угольная-1 оборудован устройствами маршрутно-релейной централизации блочного типа, по типовым проектным решениям МРЦ-13.

В качестве аппарата управления стрелками и сигналами используется пульт-табло желобкового типа, составленное из отдельных 4 секций.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		66

Для управления включенных в электрическую централизацию стрелками установлены стрелочные неврезные привода с внутренним замыканием типа СП-3, СП-6М с электродвигателем постоянного тока МСП-0,25 (0,15). Стрелки, образующие стрелочный съезд, спарены.

Применяется двухпроводная схема управления стрелками, которая обеспечивает:

- перевод стрелки из одного положения в другое;
- окончание перевода стрелки (доведение стрелочных острых до крайнего положения), если во время перевода на стрелочную секцию вступила подвижная единица;
- правильный контроль положения стрелки;
- невозможность перевода стрелки под подвижным составом и самопроизвольного перевода стрелки;
- возможность перевода стрелки только при свободном стрелочном участке;
- невозможность перевода стрелки, замкнутой в установленном маршруте.

Станционные пути и стрелочные секции оборудованы однопутными импульсными рельсовыми цепями переменного тока частотой 25 Гц, которые отделяются друг от друга изолирующими стыками.

Назначение рельсовых цепей:

- контролируют целостность рельсовых нитей участков пути на перегонах и станциях;
- исключают возможность перевода стрелок под составом;
- обеспечивают автоматический контроль приближения поездов к переездам и станциям.

К постоянным сигналам в парке Угольная-1 относятся светофоры: входные, выходные, маневровые, заградительные.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		67

Все светофоры, в том числе и проектируемые, в четной горловине - маневровые. Маневровый светофор разрешает или запрещает производство маневров на станции. Показания светофоров контролируются световыми ячейками в их повторителях на светосхеме пульт-табло.

Светофоры в горловине М2,М4,М8,М12,М16,М38,М42,М44, - линзовые, карликовые нормально горят синим огнем. Маневровые светофоры - М6,М22- линзовые, мачтовые нормально горят синим огнем. Маневровый светофор -Ч16- линзовый, мачтовый, нормально горит красным огнем.

На проектной схеме устанавливаем все маневровые светофоры:М2, М34, Н3,Н4, М18, Ч17,М22- линзовые, карликовые.

Маневровые светофоры имеют показания:

- один лунно-белый огонь - разрешается производить маневры;
- один синий огонь - запрещается производить маневры;
- один красный огонь - запрещается производить маневры [7].

Энергоснабжение поста ЭЦ осуществляется от двух независимых фидеров питания. При выключении напряжения на вводе одного фидера происходит автоматическое переключение питания устройств ЭЦ от другого фидера. При наличии напряжения на обоих фидерах, на пульт - табло постоянно горят желтым светом ячейки «ФИДЕР 1», «ФИДЕР2». В случае отсутствия напряжения на одном из двух фидеров, горит красным светом ячейка этого фидера. При отсутствии напряжения ячейки потухшие [5].

На основании выше изложенного определим количество материалов СЦБ, необходимых для реконструкции горловины занесенных в таблицу 17.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		68

Таблица 17 – Материалы СЦБ, необходимых для реконструкции горловины

Мероприятие	Материал	Единица измерения	Количество
Перенос стрелочных переводов на новую ординату СП №№ 34,4,2/2А, 6.	Кабель СБПУ 24*2	км	0,6
	Кабель СБПУ 19*2	км	0,6
	Кабель СБПУ 14*2	км	0,6
	Кабель СБПУ 10*2	км	0,2
	Кабель СБПУ 4*2	км	0,21
Перенос светофоров на новую ординату М2, М22, Ч16, Ч17, Н3, Н4.	Кабель СБПУ 30*2	км	0,6
	Кабель СБПУ 19*2	км	0,6
	Кабель СБПУ 5*0.9	км	2
	Светофорная головка 2-х значная карликовая, алюминиевая	шт.	4
	Светофорная головка 3-х значная карликовая, алюминиевая	шт.	2
Перенос путевых ящиков для контроля состояния рельсовых цепей	Кабель СБПУ 14*2	км	0,6
	Кабель СБПУ 10*2	км	0,6
	Путевой ящик	шт.	5
	Муфта кабельная УПМ	шт.	15
	Муфта кабельная РМ7-49	шт.	15
	Муфта кабельная РМ4-28	шт.	5
	Муфта кабельная РМ8-112	шт.	4
Оборудование парковой связью	Кабель СБПУ 5*0.9	км	1,5
	Громкоговоритель 10ГР-38	шт.	4
	Опоры деревянные (11м)	куб	1
	Муфта УПМ	шт.	4
	Колонка УНПП	шт.	5

3.6 Электрифицирование путей, удлинённых межстрелочных участков

Для того чтобы в пиковые нагрузки принимать длинно-составные поезда кроме 3 и 4 пути на 1 и 5 пути, необходимо провести электрифицирование путей удлинённых меж стрелочных участков СП 8 - СП4, СП 4 - СП 2 и СП 10 - СП 6 с включением дополнительных светофоров в схему электрической централизации.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		69

Для электрифицирования путей необходимо составить план контактной сети.

На основании этого плана определяются объемы работ, составляют заявки на оборудование и материалы, устанавливают стоимость сооружения контактной сети и выполняют строительные и монтажные работы. Планы контактной сети станций составляют, увязывая их с существующими и выполняемыми проектами: путевого развития станций, переходов и переустройства существующих линий электропередачи, СЦБ и связи.

На плане указывают оси всех подлежащих электрификации путей, число которых зависят от размеров движения, рода поездов, переводимых на электрическую тягу организации движения поездов к тина маневрового локомотива. В парке Угольная-1 контактная сеть смонтирована над всеми приемоотправочными путями. Кроме электрифицируемых, на плане станции показывают все остальные не электрифицируемые пути.

Устройства для фиксации контактных проводов необходимо предусматривать на всех стрелочных переводах электрифицированных путей, над которыми должны быть расположены воздушные стрелки, на переходных стрелочных кривых и в других местах, где контактные провода изменяют направление. В дальнейшем некоторые из намеченных мест, возможно, не будут оборудованы фиксирующими устройствами, однако до разбивки опор необходимо отмечать все без исключения места, в которых требуется фиксировать контактные провода.

Расстояния до наилучшего места установки фиксирующих устройств от центра стрелочного перевода принимают в зависимости от марки крестовины. В нашем случае с маркой крестовин 1/9 расстояние равно 6 метров. Габарит опор или расстояние от оси пути до внутренней грани опор на уровне головок рельсов на прямых участках пути перегонов и станций принимают не менее 3100 мм.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		70

Наиболее трудно, разместить опоры в горловинах, так как здесь имеется большое число стрелочных переводов. Как правило, расстояния между намеченными ранее местами, в которых необходима фиксация контактных проводов, не совпадают с максимальными пролетами, возможными для данной местности. Если в местных случаях получится такое совпадение или расстояния между местами фиксации незначительно меньше допускаемых пролетов, то наиболее целесообразно в каждом месте, где требуется фиксация контактных проводов, поставить несущие опоры. Если же установка только несущих опор приведет к значительному уменьшению длин пролетов (и, следовательно, к удорожанию контактной сети), необходимо определить, возможно, ли выполнить часть воздушных стрелок нефиксированными. Это допускается для стрелок, не примыкающих к главным путям. В местах расположения воздушных стрелок у главных путей и в других случаях, когда контактные провода изменяют направление, нужно установить несущие опоры.

При выборе мест расположения фиксирующих опор желательно одну опору использовать для фиксации нескольких точек, а при разностороннем направлении усилий, действующих на фиксаторы, надо устанавливать две опоры с одним или двумя фиксирующими тросами (фиксирующие поперечины). Сжатые фиксаторы на воздушных стрелках не применяют.

При разбивке опор в горловинах необходимо учитывать возможность анкеровок всех проводов путей, заканчивающихся (или начинающихся) в горловинах, без установки дополнительных анкерных опор и стремиться к максимальному совмещению опор различного назначения. Нежелательны пересечения различных ветвей контактных подвесок.

Положение опор контактной сети на плане определяется, как правило, расстоянием от оси ближайшего пути и расстоянием от оси поста ЭЦ, измеряемым по оси 1 главного пути.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		71

Основная задача при разбивке опор по концам станции - увязка мест установки опор для устройства сопряжений анкерных участков контактных сетей станции и примыкающих к ней перегонов с местами расположения входных сигналов. Воздушные промежутки изолирующих сопряжений анкерных участков размещают между входным сигналом и первой (со стороны перегона) стрелкой, примыкающей к данному пути. При этом необходимо предусмотреть возможность перестановки сцена двух электровозов с одного пути станции на другой при снятии напряжения с контактной сети перегона, т. е. без заезда на переходный пролет сопряжения.

После того как все опоры контактной сети на станции установлены окончательно, необходимо для каждой из них указать габарит относительно оси ближайшего пути и расстояние (пикет) от оси станции.

После разбивки опор по всей длине станции производят разбивку анкерных участков и окончательно выбирают места установки анкерных опор. Для анкеровок стараются использовать намеченные ранее опоры и только в отдельных случаях добавляют специальные анкерные опоры, не воспринимающие других нагрузок.

По окончании разбивки анкерных участков подсчитывают их длину, у начала и конца каждого из участков указывают ее и номер участка. Когда окончательно определены начало и конец каждого из анкерных участков, отмечают места расположения средних анкеровок на тех участках, для которых они необходимы. При этом если средние анкеровки не попадают в намеченные ранее уменьшенные пролеты, производят соответствующую переразбивку опор с корректировкой отметок длин пролетов и габаритов опор.

Разбивка зигзагов. Размещение зигзагов следует начинать с воздушных стрелок. После того как намечены зигзаги на всех воздушных стрелках, производят увязку зигзагов между близко расположенными стрелками, для чего иногда уменьшают их нормальную величину на соответствующих опорах [18].

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		72

На основании плана станции (приложение И) с соблюдением всех допустимых требований по расстановке опор контактной сети составлен схематический план контактной сети проектируемой горловины парка Угольная-1 (приложение Р). Из схематического плана видно, что для электрифицирования путей удлиненных меж стрелочных участков СП 8 - СП4, СП 4 - СП 2 и СП 10 - СП 6 необходимо установить 6 новых опор.

На основании схематического плана контактной сети составим примерный перечень необходимого материала для электрификации проектируемой горловины, данные которого занесены в таблицу 18.

Таблица 18 – Примерный перечень необходимого материала для электрификации проектируемой горловины

Материал	Единица измерения	Количество
Энерголес	куб	3,5
Опора контактной сети СКЦ-4,5-13,6	шт.	6
Фундамент анкерный ТЛ-4	шт.	3
Контактный провод МФ-100	тн	0,75
Провод МГ (25,50,70)	тн	0,08
Несущий трос ПБСМ-70	км	0,75
Провод голый АС-35	тн	0,034
Провод БМ-4	тн	0,1
Изолятор подвесной ПС-70	шт.	30
Изолятор фиксаторный ИФС-27,5	шт.	10
Зажим струновой КС-046	шт.	100
Зажим стыковой КС-059-6	шт.	8
Зажим питающий КС-053-3	шт.	15
Зажим фиксирующий КС-049	шт.	20
Зажим плашечный КС-066-1	шт.	50
Сталь угловая 50х50	тн	0,2
Сталь угловая 63х63	тн	0,35
Швеллер №8	тн	0,32
Круг Ø 11-10	тн	0,15
Круг Ø 20	тн	0,3
Светильник ИО-5000	шт.	3

4 Экологическая оценка проекта и охрана труда

4.1 Требования безопасности к техническим устройствам станции Угольная-2

Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации устанавливают основные требования безопасности к техническим устройствам станции Угольная-2.

Сооружения и устройства станции должны содержаться в исправном состоянии.

Полезная длина приемоотправочных путей для грузового движения для линий I - II категорий должна быть не менее 1050 метров.

Станционные территории располагаются, как правило, на горизонтальных площадках. Это позволяет наблюдать за сигналами, станционными путями и движением подвижного состава по ним, исключает возможность самопроизвольного ухода вагонов под действием силы собственной тяжести или случайной временной силы. В отдельных обоснованных случаях допускается размещать станции на уклонах не круче 0,0015, в трудных условиях допускается увеличить уклоны, но не более чем до 0,0025.

Станции и отдельные парки должны располагаться на прямых участках. В трудных условиях допускается размещать станции на кривых радиусом не менее 1200 м, на линиях со скоростями движения более 120 км/час - 1500 м, а в особо трудных условиях уменьшать его до 600 м и в горных условиях до 500 м. Однако при этом резко ухудшаются условия и безопасность труда всех работников станции, особенно составительских бригад.

Расстояние между осями смежных путей на станциях на прямых участках должно быть не менее 4800 мм, на второстепенных путях и грузовых районах - не менее 4500 мм.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		74

Сооружения и устройства, находящиеся на территории станции и между территориями промышленных районов и транспортных предприятий, должны удовлетворять требованиям габарита приближения строений (С), установленного государственным стандартом.

Рельсы и стрелочные переводы на главных и станционных путях по мощности и состоянию должны соответствовать условиям эксплуатации (грузонапряженности, осевым нагрузкам и скоростям движения поездов).

Стрелочные переводы должны иметь крестовины следующих марок:

- на главных путях - не круче 1/11;
- на приемо-отправочных путях - не круче 1/9, а симметричные - не круче 1/6;
- на прочих путях – не круче 1/8, а симметричные – не круче 1/4,5.

Перед остриями всех противошерстных стрелочных переводов на главных путях должны быть уложены отбойные брусья.

Централизованные стрелки в зависимости от климатических и других условий оборудуются устройствами механизированной очистки или снеготаяния.

Рельсы и стрелочные переводы на главных путях и приемоотправочных путях проверяются дефектоскопными тележками по графику, утвержденному начальником службы пути «Бородинского ПТУ».

Нецентрализованные стрелки должны оборудоваться контрольными стрелочными замками, а также освещаемыми стрелочными указателями.

Железнодорожные переезды должны иметь типовой настил и подъезды, огражденные столбиками или перилами. На подходах к железнодорожным переездам должны быть предупредительные знаки.

У главных путей устанавливаются сигнальные и путевые знаки. У стрелочных переводов и в других местах соединения путей устанавливаются предельные столбики. Для указания границ железнодорожной полосы отвода, а также для обозначения на поверхности земли скрытых сооружений земляного полотна устанавливаются особые путевые знаки.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		75

Сигнальные знаки устанавливаются с правой стороны по направлению движения, а путевые - с правой стороны по счету километров на расстоянии не менее 3100 мм от оси крайнего пути. На электрифицированных участках сигнальные и путевые знаки могут устанавливаться на опорах контактной сети, кроме тех опор, на которых установлены светофорные головки, комплектные трансформаторные подстанции, разъединители и разрядники контактной сети.

Предельные столбики устанавливаются посередине междупутья в том месте, где расстояние между осями сходящихся путей составляет 4100 мм.

Территорию станции следует держать в чистоте, регулярно очищать ее от мусора, снега, льда, а также от деталей, снятых с вагонов, и материалов верхнего строения пути.

На станции в зависимости от технологической потребности должны применяться станционная радиосвязь, устройства двусторонней парковой связи.

Сооружения и устройства СЦБ и связи должны быть защищены от мешающего и опасного влияния тягового тока, линий электропередачи и грозовых разрядов.

На рисунке 11 представлены основные требования безопасности, предъявляемые к техническим устройствам станции.

						<i>ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		76

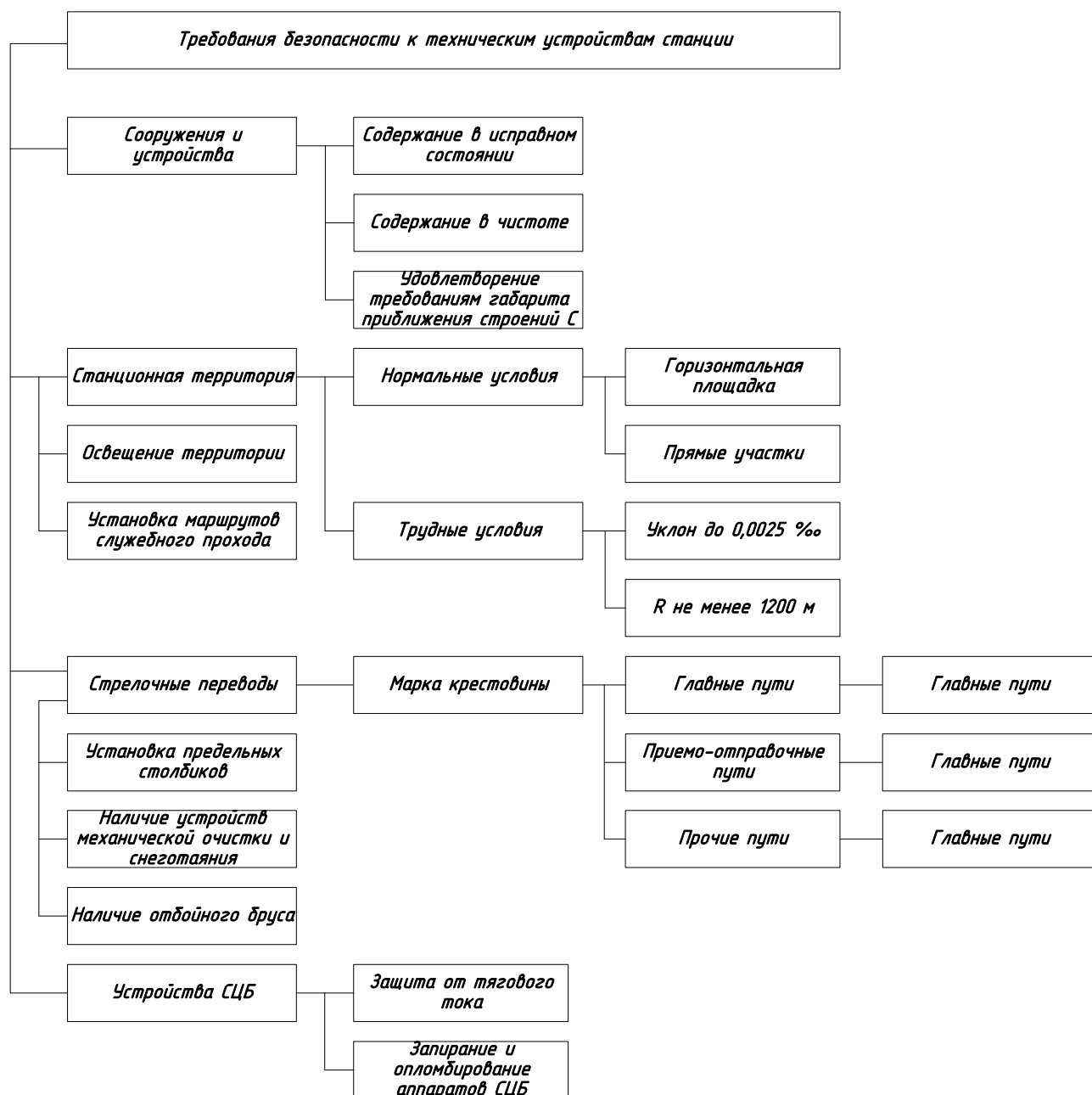


Рисунок 11 – Основные требования безопасности, предъявляемые к техническим устройствам станции

4.2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности

Классификация вредных производственных факторов среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего, при определенных условиях (интенсивность, длительность и др.), может вызвать профессиональное заболевание, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства.

Опасный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти [3].

В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные производственные факторы могут стать опасными.

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются по природе действия на: (физические, химические, психофизиологические).

Группа опасных физических и вредных производственных факторов включает двадцать пять подгрупп: движущие машины и механизмы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Группа химических факторов содержит две подгруппы, объединяющие опасные и вредные химические вещества по характеру воздействия на организм человека (обще-токсические, канцерогенные) и по пути проникновения в организм. Биологические опасные и вредные производственные факторы делятся на микроорганизмы (бактерии, вирусы) и макро-организмы (растения и животные). В группе опасных психофизиологических и вредных производственных факторов различают физические и нервно-психические перегрузки, представлены на рисунке 12.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		78

Наличие опасных и вредных факторов требует дальнейшего облегчения и оздоровления условий труда. Разработка целенаправленных мероприятий по охране труда должна базироваться на объективной оценке влияния различных факторов на организм человека, систематическом анализе основных причин нарушения правил производства работ и требований производственной безопасности.

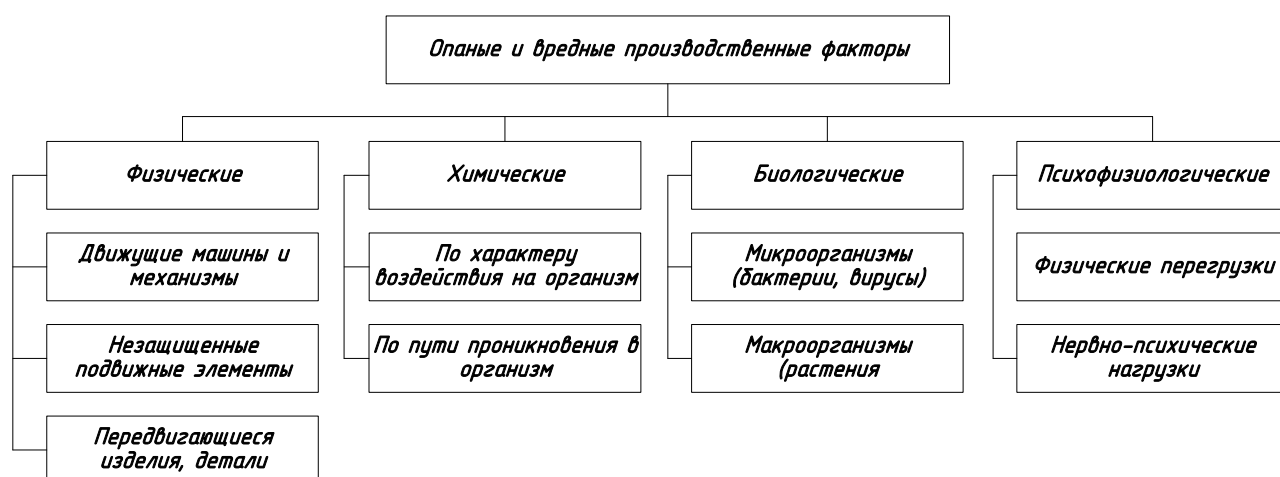


Рисунок 12 – Опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на рабочего железнодорожного транспорта

Создание безопасных и здоровых условий труда обеспечивается как при проектировании, так и в процессе эксплуатации производственных объектов. Условия труда по эксплуатируемым объектам регламентируются отраслевыми правилами и инструкциями, разрабатываемыми с учётом обеспечения требований системы стандартов безопасности труда.

Территории железнодорожных станций, а так же территории предприятий, расположенных вблизи станций, являются источниками специфических опасностей и вредностей. Основные опасности здесь связаны с возможностью травмирования движущимся подвижным составом работников железных дорог, предприятий. К вредностям можно отнести выбросы предприятий и погрузо-выгрузочных устройств.

Освещенность. Одним из главных факторов обеспечения безопасности работников станции является освещение территории станции. «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования». Создание наиболее благоприятного освещения способствует повышению работоспособности и предотвращению травматизма. Напряженная зрительная работа у рабочих, а также нерациональное освещение рабочих мест могут явиться причиной функциональных зрительных нарушений.

Освещенность в помещении, где работают люди, должна быть не менее 300 лк, по факту освещенность составляет 500 лк.

Шум производится техническими устройствами станции. Интенсивный шум неблагоприятно действует на организм человека и может являться причиной профессиональных и производственных заболеваний. При работе в условиях шума притупляется внимание, замедляется реакция человека, что мешает восприятию полезных сигналов.

Для того, чтобы шум не мешал населению города, станция ограждена защитной лесополосой и забором, станция находится в промышленном районе города. В качестве основных величин, используемых для нормирования шума и расчётов по шумопонижению, применяют звуковое давление в паскалях и его уровень в децибелах. Допустимые нормы звукового давления составляют 80 дБА. На рассматриваемой станции Угольная-2 уровень звукового давления составляет 70 дБА.

Система распределения и потребления электроэнергии на железнодорожном транспорте при соблюдении норм и правил охраны труда, почти исключает возможность поражения электрическим током. Однако, при нарушении их может создаться ситуация, опасная для жизни и здоровья работающих.

Для обеспечения электробезопасности на станции применяются отдельно или в сочетании друг с другом следующие технические способы и средства:

- рабочая изоляция токоведущих частей;

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		80

- оградительные устройства для ограждения опасных мест;
- знаки безопасности, говорящие о высоком напряжении опасном для жизни человека;
- расположение на безопасной высоте контактной сети и линий электропередач;
- защитное заземление всех электронесущих устройств;
- средства защиты и предохранительные приспособления в щитовых установках.

На станции осуществляются погрузо-разгрузочные работы, по этому пути не электрифицированы. Запрещается использовать в эксплуатации неисправные электроустановки и неизолированные провода.

К работе на электроустановках допускаются те работники, которые прошли специальное обучение и успешно сдавшие экзамен.

Дипломный проект соответствует требованиям электробезопасности.

Пожарная безопасность. Строительными нормами и правилами, межотраслевыми и отраслевыми стандартами и правилами пожарной безопасности. Основные требования пожарной безопасности объекта, в том числе территории, зданий, сооружений, электроустановок, к системам отопления, вентиляции и технологическому оборудованию, пожарной технике и средствам тушения изложены в типовых правилах пожарной безопасности для промышленных предприятий и в правилах пожарной безопасности на железнодорожном транспорте.

В складских помещениях и на территории должны вывешиваться запрещающие и указательные знаки, на которых отражается информация о месте нахождения пожарных постов, пожарных поездов, огнетушителей, пунктов извещения, места курения и так далее.

В обеспечении пожарной безопасности особое место занимает противопожарная подготовка инженерно-технических работников, служащих и

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		81

рабочих, которая включает в себя первичный и вторичный противопожарные инструктажи, а так же занятия по противопожарной безопасности.

«Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». Расход воды на наружное пожаротушение одного состава находящегося на станции принимается для 400 вагонов 70 л воды в сутки. Если имеется опасный груз, то расход воды на тушение пожара увеличивается до 140 л воды в сутки. На станции, на каждом рабочем месте, имеются первичные средства пожаротушения, гидранты, планы эвакуации персонала с рабочих мест

Микроклимат: температура, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения (темное, красное, белое свечение).

Величины показателей микроклимата устанавливаются санитарными правилами и нормами «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». В зависимости от интенсивности энергозатрат работающих (3 категории работ по уровню энергозатрат) и периодов года (холодный и теплый) в помещениях должны поддерживаться определенные значения температуры воздуха, температуры поверхностей оборудования, относительной влажности и скорости движения воздуха.

Для оценки сочетанного воздействия параметров микроклимата (температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового облучения) используется интегральный показатель тепловой нагрузки среды - ТНС-индекс.

Необходимые микроклиматические условия создаются отоплением, обменной вентиляцией и кондиционированием воздуха.

Периодичность измерения показателей микроклимата в производственных помещениях - 2 раза в год в теплый период года и в холодный период года.

Измерения показателей микроклимата в целях контроля их соответствия гигиеническим требованиям должны проводиться:

- в холодный период года - в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней температуры наиболее холодного месяца зимы не более, чем на 5°C;

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		82

- в теплый период года- в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней максимальной температуры наиболее жаркого месяца не более, чем на 5°C.

Оптимальные параметры микроклимата в помещения для обогрева работников:

- температура воздуха 20 °C;
- относительная влажность 45%;
- скорость воздуха 0,15 м/с.

Допустимые параметры микроклимата:

- температура воздуха 18 °C;
- относительная влажность 60%;
- скорость движения воздуха 0,25 м/с.

Фактические значения составляют:

- температура воздуха 17°C;
- относительная влажность 52%;
- скорость движения воздуха 0,20 м/с.

При работе на открытой территории на работника действует отрицательная температура воздуха. Факторы обеспечения безопасности представлены на рисунке 13.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		83

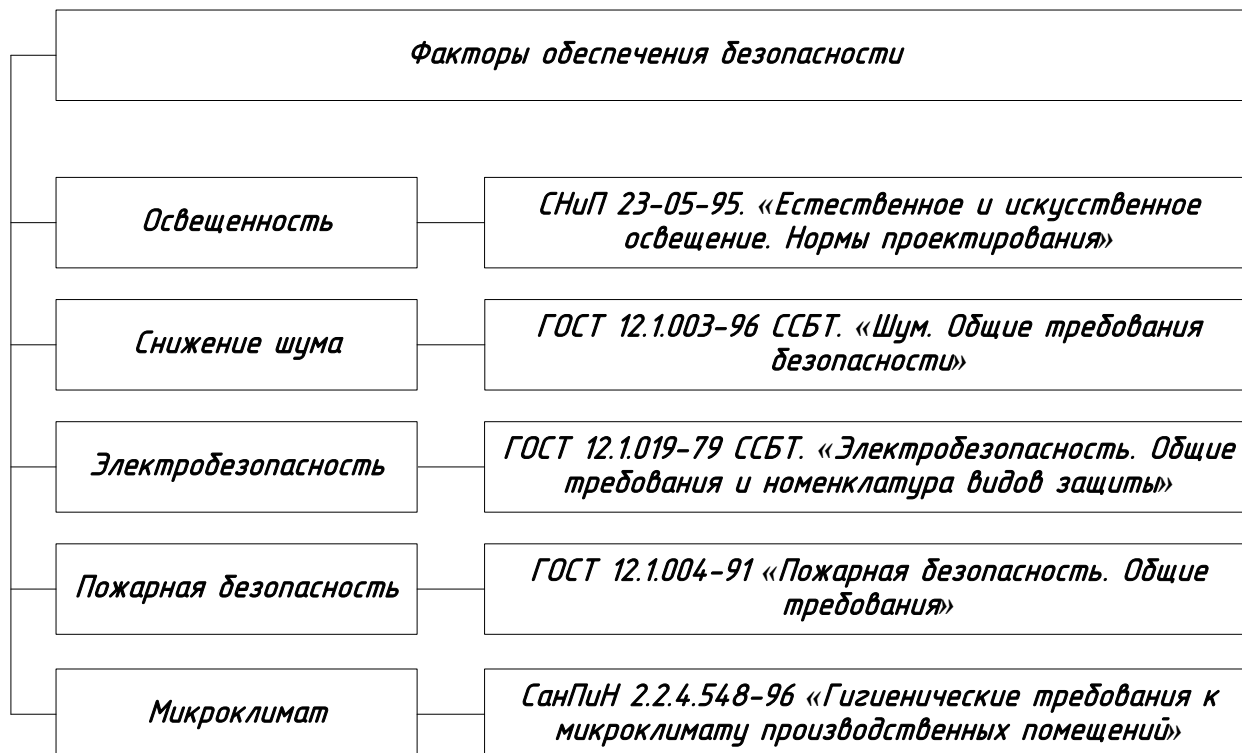


Рисунок 13 – Факторы обеспечения безопасности

Аварийные ситуации. Под аварийной ситуацией понимаются взрывы, загорания, утечки, просыпания опасных веществ, в связи с нарушением тары или подвижного состава. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций, с учётом свойств, взрывопожарной опасности, а так же соблюдения мер безопасности людей, находящихся как в зоне аварийной ситуации, так и за её пределами. Кроме того должны быть приняты меры по сохранению грузов, подвижного состава, зданий, сооружений и устройств и скорейшему возобновлению движения поездов и маневровых передвижений.

Особое внимание необходимо уделять вагонам или составам с опасными грузами, находящимися на станции или проследующими через неё.

При возникновении аварийной ситуации с такими вагонами необходимо:

- сообщить руководству станции и врачебно-санитарную службу;
- оградить опасную зону, поставить охрану;
- определить характеристику опасного труда;

- принять меры к устранению течи или просыпанию опасного груза;
- при возникновении заражения населённых мест сообщить об этом в местные органы.

Экологическая безопасность. В целях снижения вредного воздействия предприятий железнодорожного транспорта на окружающую среду и выполнения требований природоохранного законодательства, в 2005 году разработана, утверждена и претворяется в жизнь «Экологическая программа железнодорожного транспорта», которая была разработана на период до 2020 года. Одной из важнейших задач, решаемых при выполнении отраслевой экологической программы, является сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями железнодорожного транспорта. Один из путей снижения загрязнения атмосферного воздуха - совершенствование технологии окраски подвижного состава экологически чистыми материалами. Расчёты показывают, что внедрение масляных и вододисперсионных окрасочных материалов позволяет сократить на сети выбросы загрязняющих веществ не менее чем на 12 тысяч тонн в год. Работа по снижению экологической нагрузки на окружающую среду продолжается до настоящего времени. Можно рекомендовать использовать техническую воду в оборотном цикле, перед выпуском в природные водоемы воду необходимо пропускать через отстойники и нефтеловушки, чтобы максимально снизить отрицательное воздействие на окружающую среду.

Таким образом, работа на станции происходит при действии на работников таких вредных факторов, как отрицательные температуры в зимний период, шум и общая вибрация выше нормативного уровня при прохождении подвижных составов. В настоящее время воздействие этих производственных факторов неустранимо.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		85

5 Экономическая часть

5.1 Затраты на реконструкцию парка

Так как реконструкцию четной горловины парка Угольная-1 предполагается произвести силами предприятия в рамках капитального ремонта и в летний период, то затраты на это мероприятие будут исчисляться лишь затратами на материалы, необходимыми для этой реконструкции.

Капитальные вложения определяются на основе сметной стоимости на материалы верхнего и нижнего строения пути, устройств СЦБ и контактной сети необходимых для реконструкции горловины парка Угольная-1. Затраты на материалы, необходимых для реконструкции горловины парка Угольная-1 представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Затраты на материалы, необходимых для реконструкции горловины парка Угольная-1

Материал	Единица измерения	Потребное количество материалов		Сумма
		количество	стоимость, т.р.	
Рельс Р-65	тонн	295,404	30,86	9116,167
Накладка 2-Р	тонн	17,389	28,47	495,0648
Противоугол	тонн	7,312	34,44	251,8253
Костыль К-165	тонн	7,97	31,92	254,4024
Болт путевой М-27 с гайкой и шайбой	тонн	2,486	54,04	134,3434
Шпала новая 2 типа	шт.	4205	0,596	2506,18
Подкладка Д-65	тонн	5,6	17,25	96,6
Шуруп путевой	тонн	0,8	42,29	33,832
Щебень	м ³	1300	0,49	637
Металлические части СП	комплект	8	468,25	3746
Брус переводной	комплект	8	87,29	698,32
Итого по пути:				17969,74
Кабель СБПУ 24*2	км	0,6	110,913	66,5478
Кабель СБПУ 19*2	км	1,2	121,2	145,44
Кабель СБПУ 14*2	км	1,2	59,143	70,9716
Кабель СБПУ 10*2	км	0,8	109,114	87,2912
Кабель СБПУ 4*2	км	0,21	30,693	6,44553
Кабель СБПУ 30*2	км	0,6	133,525	80,115
Кабель СБПУ 5*0.9	км	3,5	33,129	115,9515

Окончание таблицы 19

Материал	Единица измерения	Потребное количество материалов		Сумма
		количество	стоимость, т.р.	
Светофорная головка 2-х значная карликовая, алюминиевая	шт.	4	7,937	31,748
Светофорная головка 3-х значная карликовая, алюминиевая	шт.	2	8,159	16,318
Путевой ящик	шт.	5	12,193	60,965
Муфта кабельная УПМ	шт.	19	4,9	93,1
Муфта кабельная РМ7-49	шт.	15	4,2	63
Муфта кабельная РМ4-28	шт.	5	7,890	39,45
Муфта кабельная РМ8-112	шт.	4	8,668	34,672
Громкоговоритель 10ГР-38	шт.	4	3,650	14,6
Опоры деревянные (11м)	м ³	1	3,038	3,038
Колонка УНПП	шт.	5	1,5	7,5
Итого по СЦБ:				937,1536
Энерголес	куб	3,5	3,038	10,633
Опора контактной сети СКЦ-4,5-13,6	шт.	6	17,162	102,972
Фундамент анкерный ТЛ-4	шт.	3	8,286	24,858
Контактный провод МФ-100	тн	0,75	296,141	222,1058
Провод МГ (25,50,70)	тн	0,08	638,168	51,05344
Несущий трос ПБСМ-70	км	0,75	196,719	147,5393
Провод голый АС-35	тн	0,034	60,000	2,04
Провод БМ-4	тн	0,1	196,719	19,6719
Изолятор подвесной ПС-70	шт.	30	0,306	9,18
Изолятор фиксаторный ИФС-27,5	шт.	10	0,450	4,5
Зажим струновой КС-046	шт.	100	0,087	8,7
Зажим стыковой КС-059-6	шт.	8	0,776	6,208
Зажим питающий КС-053-3	шт.	15	0,381	5,715
Зажим фиксирующий КС-049	шт.	20	0,190	3,8
Зажим плащечный КС-066-1	шт.	50	0,067	3,35
Сталь угловая 50х50	тн	0,2	22,157	4,4314
Сталь угловая 63х63	тн	0,35	23,068	8,0738
Швеллер №8	тн	0,32	26,808	8,57856
Круг Ø 11-10	тн	0,15	20,720	3,108
Круг Ø 20	тн	0,3	20,872	6,2616
Светильник ИО-5000	шт.	3,	3,800	11,4
Итого по контактной сети:				664,1797
Итого всего:				19571,07

Затраты на материалы составят: 19571070 рублей

Затраты на материалы, предназначенные для реконструкции четной горловины парка Угольная-1 представлены диаграммой на рисунке 14.

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		87

Далее рассчитаем экономический эффект, полученный от ремонта четной горловины парка Угольная-1.

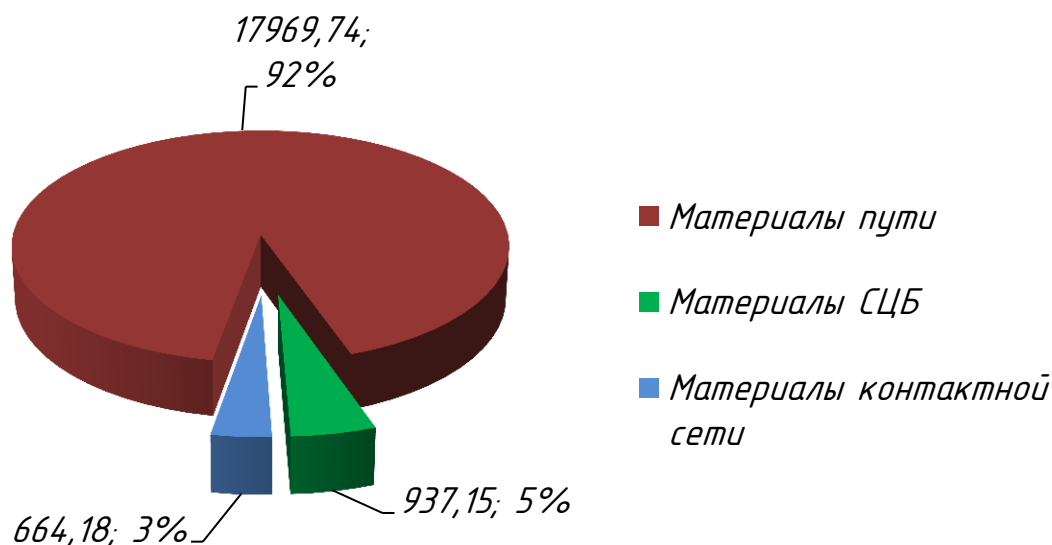


Рисунок 14 – Затраты на материалы

5.2 Расчет экономической эффективности по кварталам

Экономический эффект от ремонта чётной горловины парка Угольная-1 достигается за счёт снижения маневровых передвижений составов, погруженных на горизонтах восточного крыла разреза (через парк Угольная-1), т.е. формирования маршрутов в парке Угольная-1 и отправления их в парк Буйная, минуя парк Угольная-2.

Годовой объём погрузки угля через парк Угольная-1 в 2017 году составит 10364906 тонн или 45% от плана производства. По I, II, III и IV кварталам 2016 года объёмы распределились соответственно: 3416479, 2061317, 1876028 и 3011083 тонн.

Рассчитаем экономическую эффективность за I квартал 2017:

Количество вагонов, погруженных в I квартале

$$3416479 / 68 = 50242 \text{ вагона,}$$

где 3416479 – объём перевозки угля, т.;

68 – статистическая нагрузка на 1 вагон, т.

Количество маршрутов, погруженных в I квартале

$$50242 / 67 = 750 \text{ маршрутов,}$$

где 67 – количество вагонов в маршруте, шт.

Время, затраченное на транспортирование составов с углём из парка Угольная-1 в парк Угольная-2 для формирования маршрутов

$$(750 \cdot 19 \cdot 2) / 60 = 475 \text{ часов,}$$

где 19 – время хода из парка Угольная-1 в парк Угольная-2, мин;

2 – число передвижений на 1 маршрут;

60 – количество минут в одном часе.

Сумма затрат за I квартал (для тепловозов)

$$692,66 \cdot 1,5 \cdot 475 = 493444,96 \text{ рублей,}$$

где 692,66 – стоимость одного часа работы маневрового локомотива ТЭМ-7 (прямые затраты), рублей;

1,5 – количество локомотивов, шт.

Сумма затрат за I квартал (для электровозов)

$$745 \cdot 0,32 = 239,96 \text{ часа,}$$

где 0,32 – время хода из парка Угольная-1 в парк Угольная-2, час;

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		89

$$609,77 \cdot 239,96 = 146322,47 \text{ рублей},$$

где 609,77 – стоимость одного часа работы электровоза ВЛ-80 (прямые затраты), рублей;

Сумма затрат за I квартал составит

$$493444,96 - 146322,47 = 298246,52 \text{ рублей}.$$

Далее аналогично рассчитываем экономическую эффективность за II, III и IV кварталы 2017 года.

Расчёт экономической эффективности за II квартал 2017:

Количество вагонов, погруженных во II квартале

$$2061317 / 68 = 30313 \text{ вагонов},$$

где 2061317 – объём перевозки угля, т.

Количество маршрутов, погруженных во II квартале

$$30313 / 67 = 452 \text{ маршрута},$$

Время, затраченное на транспортирование составов с углём из парка Угольная-1 в парк Угольная-2 для формирования маршрутов:

$$(452 \cdot 19 \cdot 2) / 60 = 286 \text{ часов},$$

Сумма затрат за II квартал (для тепловозов)

$$692,66 \cdot 1,5 \cdot 286 = 297717,77 \text{ рублей}.$$

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		90

Сумма затрат за II квартал (для электровозов)

$$452 \cdot 0,32 = 144,78 \text{ часа},$$

$$609,77 \cdot 144,78 = 88283 \text{ рублей},$$

Сумма затрат за II квартал

$$297717,77 - 88283 = 209434,77 \text{ рублей}$$

Расчёт экономической эффективности за III квартал 2017:

Количество вагонов, погруженных в III квартале

$$1876028 / 68 = 27588 \text{ вагона},$$

где 1876028 – объём перевозки угля, т.

Количество маршрутов, погруженных в III квартале

$$27588 / 67 = 411 \text{ маршрутов},$$

Время, затраченное на транспортирование составов с углём из парка Угольная-1 в парк Угольная-2 для формирования маршрутов

$$(411 \cdot 19 \cdot 2) / 60 = 261 \text{ час},$$

Сумма затрат за III квартал (для тепловозов)

$$692,66 \cdot 1,5 \cdot 261 = 270956,38 \text{ рублей}.$$

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		91

Сумма затрат за III квартал (для электровозов)

$$411 \cdot 0,32 = 131,77 \text{ часа,}$$

$$609,77 \cdot 131,77 = 80347,38 \text{ рублей,}$$

Сумма затрат за III квартал

$$270956,38 - 80347,38 = 190609,01 \text{ рублей.}$$

Расчёт экономической эффективности за IV квартал 2017:

Количество вагонов, погруженных в IV квартале

$$3011083 / 68 = 44280 \text{ вагонов,}$$

где 3011083 – объём перевозки угля, т.

Количество маршрутов, погруженных в IV квартале

$$44280 / 67 = 661 \text{ маршрут,}$$

Время, затраченное на транспортирование составов с углём из парка Угольная-1 в парк Угольная-2 для формирования маршрутов

$$(661 \cdot 19 \cdot 2) / 60 = 418 \text{ час,}$$

Сумма затрат за IV квартал

$$692,66 \cdot 1,5 \cdot 418 = 434893,27 \text{ рублей.}$$

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		92

Сумма затрат за IV квартал (для электровозов)

$$660 \cdot 0,32 = 211,48 \text{ часа,}$$

$$609,77 \cdot 211,48 = 128959,99 \text{ рублей}$$

Сумма затрат за IV квартал

$$434893,27 - 128959,99 = 305933,28 \text{ рублей}$$

Достигнутый за счет реконструкции парка Угольная-1 экономический эффект по кварталам 2017 года представлен на рисунке 15.

Экономический эффект за 2017 составит

$$347122,48 + 209434,77 + 190609,01 + 305933,28 = 1053099,54 \text{ рублей.}$$

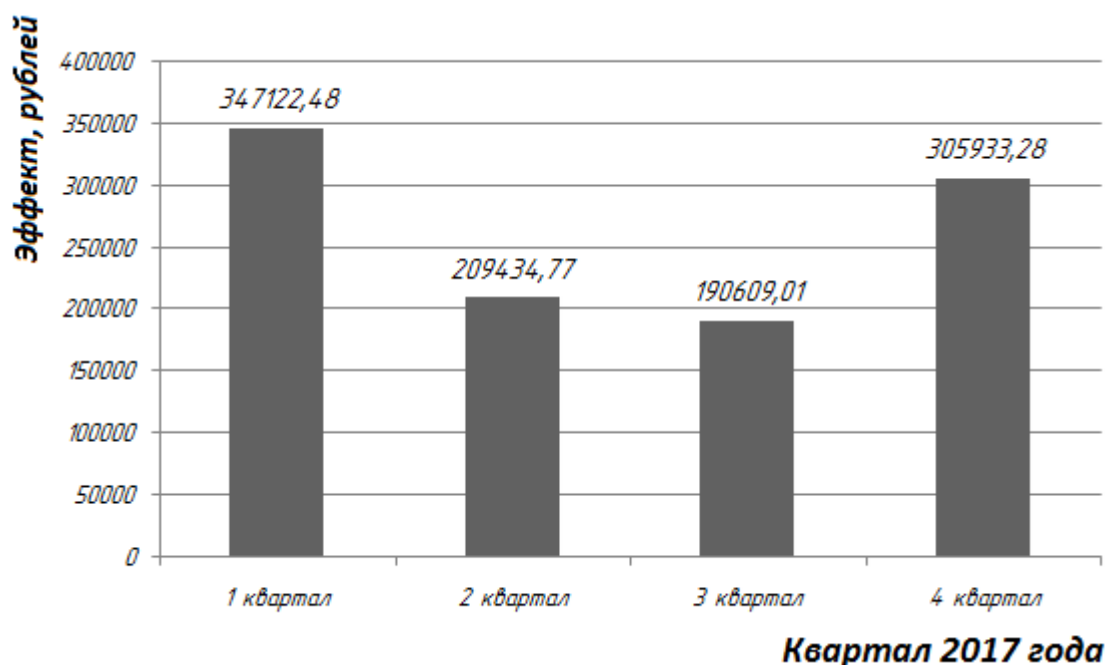


Рисунок 15 – Экономический эффект на 2017 год по кварталам

5.3 Косвенный экономический эффект от снижения простоев

5.3.1 Косвенный экономический эффект от снижения простоев локомотивов

Нормативная занятость горловины должна составлять 85% рабочего времени. В настоящий момент занятость согласно графику составляет 93%. То есть в случае исполнения условий безопасности движения поездов локомотивы должны находиться в ожидании освобождения горловины время, равное сверх нормативному, то есть $93-85 = 8\%$ в сутки.

Количество тепловозов ТЭМ7, занятых на транспортировке угля в 2017 году составит 13,09 ед.

Время ожидания составит

$$13,09 \cdot 24 \text{ часа в сутки} \cdot 365 \text{ дней} \cdot 8\% = 9173 \text{ часа}$$

Исходя из стоимости локомотиво-часа тепловоза ТЭМ-7, получим экономический эффект

$$9173 \text{ часа} \cdot 692,66 \text{ руб/час} = 6353770 \text{ рублей}$$

5.3.2 Косвенный экономический эффект от снижения простоев полувагонов

Согласно графику ежесуточное поступление полувагонов на пути необщего пользования составляет 1241 единицу. Ежесуточно в ожидании находятся:

$$1241 \cdot 8\% = 99,3 \text{ вагона}$$

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		94

В связи с тем, что горловина парка Угольная-2 занята не только составами, двигающимися на погрузочные горизонты и обратно, но и заняты под маневровые операции, количество ожидающих вагонов, равное 50%, то есть 49,65 ед.

Исходя из стоимости часа вагонопользования, который составляет 25,3 рублей/час, экономический эффект составит

$$49,65 \cdot 24 \text{ часа} \cdot 365 \text{ дней} \cdot 25,3 \text{ руб} = 11003830 \text{ рублей}$$

Косвенный эффект от снижения простоев показан на рисунке 16.

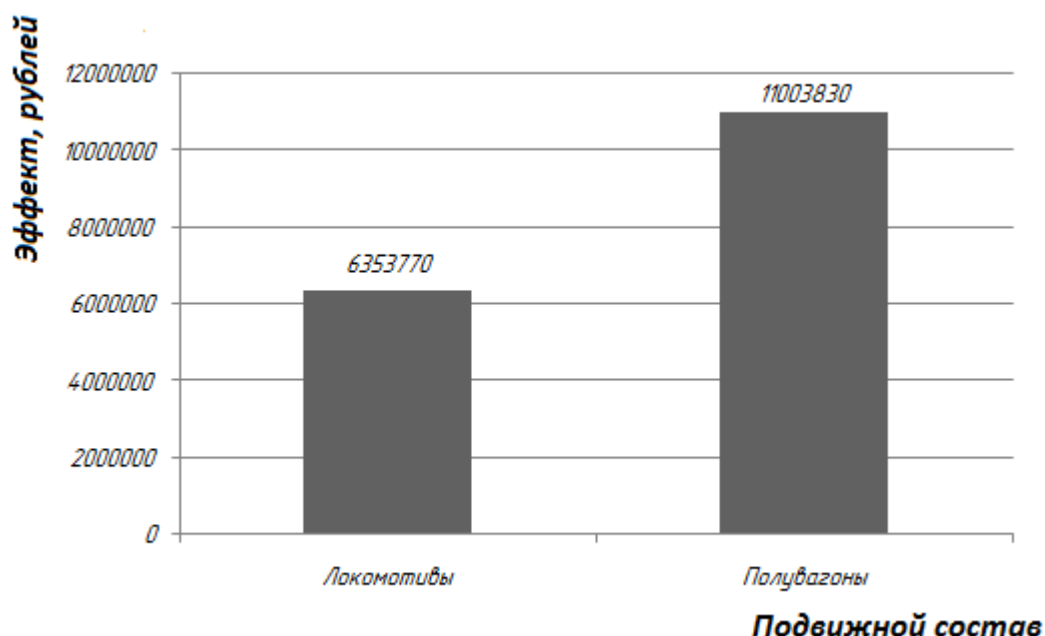


Рисунок 16 – Косвенный эффект от снижения простоев локомотивов и тепловозов в 2017 году

Экономический эффект показан на рисунке 17.

$$1053099,54 + 6353770 + 11003830 = 18410699 \text{ рублей в год}$$

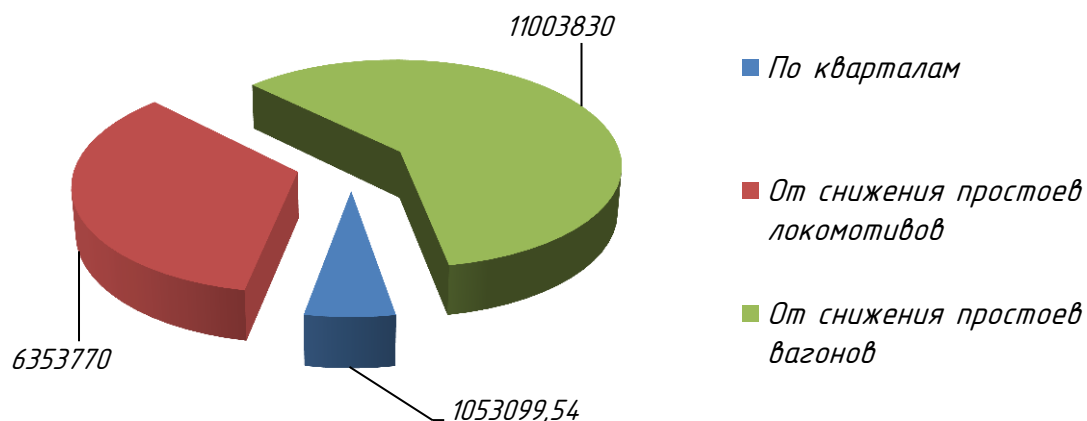


Рисунок 17 – Совокупный экономический эффект на 2017, достигнутый за счет реконструкции парка Угольная-1

Далее, зная затраты, необходимые для реконструкции четной горловины парка Угольная-1 и экономический эффект на 2017 год произведем расчет срока окупаемости по формуле:

$$T = Z / \mathcal{E} \quad (14)$$

где Z – все затраты на реконструкцию парка;

\mathcal{E} – совокупный годовой экономический эффект от реконструкции парка.

Отсюда получим:

$$T = Z / \mathcal{E} = 19571070 / 18410699 = 1,06 \text{ год}$$

Реконструкция четной горловины парка Угольная-1 окупится чуть больше, чем за год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте на основании данных задания было выполнено пять основных разделов.

В разделе технико-экономическое обоснование изучена техническая и эксплуатационная характеристика пути необщего пользования «Бородинское ПТУ» и станции примыкания Заозерная парк Буйная, приведены перечни и подробные характеристики станционных и подъездных путей станции Угольная-2.

На основании приведенных технических характеристик станции примыкания и путей необщего пользования в исследовательской части рассмотрена технология работы станции Угольная-2, а также произведены расчеты пропускной и провозной способности станции, расчет вагоно- и поездопотоков с целью выяснения слабых мест станции и принятия решения по повышению эффективности ее работы. На основании расчетов, для повышения эффективности работы и обеспечения безопасности движения на станции Угольная-2 предложено выполнить следующие мероприятия:

- увеличить в парке Угольная-1 полезную длину приёмоотправочных путей №№ 3 и 4 до размеров, обеспечивающих размещение длинносоставных маршрутов (до 70 вагонов) за счёт переукладки 5-ти стрелочных переводов на новые ординаты и удлинения межстрелочного участка 6-10 на 400 метров для увеличения полезной длины главного пути № I.

В технологической части дипломного проекта были разработаны мероприятия по реконструкции четной горловины парка Угольная-1. На основании этих мероприятий:

- рассчитаны координаты всех основных точек станции: центров стрелочных переводов, предельных столбиков, сигналов и др.;
- составлены планы устройств электрической централизации и контактной сети в проектируемой горловине;
- разработаны проекты реконструкции продольного профиля;

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		97

- определено примерное количество необходимых для реконструкции материалов.

В разделе Экологическая оценка проекта и охрана труда были рассмотрены требования безопасности к техническим устройствам станции Угольная-2, а также проведена экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

В экономической части были определены затраты, необходимые для реконструкции четной горловины парка Угольная-1, рассчитан экономический эффект, который будет получен после реконструкции горловины, рассчитан срок окупаемости предлагаемого мероприятия.

Реализация мероприятий по реконструкции четной горловины парка Угольная-1 позволит следующее:

1) Уменьшить загрузку парка Угольная-2, увеличить его пропускную способность за счет снижения маневровых передвижения в нечетной горловине при обеспечении безопасности движения поездов. При этом часть длинно-составных поездов, погрузка которых запланирована через Угольную-1, будет идти на проход через Угольную-2 без расформирования.

2) Проводить расформирования-формирования длинно-составных маршрутов в парке Угольная-1.

3) Осуществлять транспортировку груженных составов из парка Угольная-1 минуя парк Угольная-2 до парка Буйная через второй соединительный путь.

4) Снизить расходы «Бородинского ПТУ».

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		98

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бройтман Э.З. Железнодорожные станции и узлы. Учебник для вузов. – М.: Маршрут, 2004. – 372 с.
2. Единый технологический процесс работы станции Заозерная филиала ОАО «РЖД» «Красноярская железная дорога» и железнодорожного пути необщего пользования АО «СУЭК - Красноярск», утвержденный 05.11.2009.
3. Железнодорожные станции и узлы: учебник для студентов железнодорожных специальностей /Ю.И. Ефименко, С.И. Логинов, В.С. Суходоев и др.: под ред. Ю.И. Ефименко. – М.:Академия, 2006. – 336 с.
4. Инструкция о порядке обслуживания и организации движения поездов на железнодорожном пути необщего пользования филиала АО «СУЭК - Красноярск» «Бородинское ПТУ», примыкающего к станции Заозерная (парк Буйная) Красноярской железной дороги, утвержденная 21.07.2009.
5. Инструкция о порядке пользования устройствами электрической централизации парка Угольная-1 станции Угольная-2 (№ 4-СЦБ), утвержденная 26.01.2012.
6. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации. ЦД-790: офиц. изд. Ярославль: Техинформ, 2000. 317 с.
7. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации. ЦРБ-757: офиц. изд. Саратов: Транспорт, 2000. 128 с.
8. Местная инструкция об организации и производстве поездной и маневровой работы с вагонами, загруженными взрывчатыми материалами (опасный груз класса 1-ВМ) на железнодорожных путях необщего пользования» (№ 1 – ПБ), 2011.
9. Местная инструкция об организации и производстве поездной и маневровой работы с цистернами, загруженным опасным грузом класса 3, на

						ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		99

железнодорожном пути филиала АО «СУЭК - Красноярск» «Бородинское ПТУ» (№ 2 – ПБ), 2010.

10. Ошурков И.С., Баркаган Р.Р. Проектирование электрической централизации. – М.: Транспорт, 1980. – 395 с.

11. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. ЦРБ-756: офиц. изд. Ульяновск: Техинформ, 2000. 190 с.

12. СНиП 32-01-95. Железные дороги колеи 1520 мм.

13. Техничко-экономический расчет пропускной и провозной способности подъездного пути «Бородинского ПТУ», разработанный «Томгипротранс», 2008.

14. Технический паспорт подъездного железнодорожного пути «Бородинское ПТУ», 2011.

15. Техническо-распорядительный акт железнодорожной станции Угольная-2 парк Угольная-1, утвержденный 10.08.2010.

16. Техническо-распорядительный акт железнодорожной станции Угольная-2 парк Угольная-2, утвержденный 29.05.2009.

17. Техническо-распорядительный акт железнодорожной станции Угольная-2 парк Уральская, утвержденный 26.03.2009.

18. Фрайфельд А.В., Брод Г.Н. Проектирование контактной сети. – М.: Транспорт, 1991. – 335 с.

						<i>ДП - 23.05.04 - 071200396 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Кол уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		100

ПРИЛОЖЕНИЕ Р

Иллюстрационный материал

ПРИЛОЖЕНИЕ А Обзорная схема подъездного пути

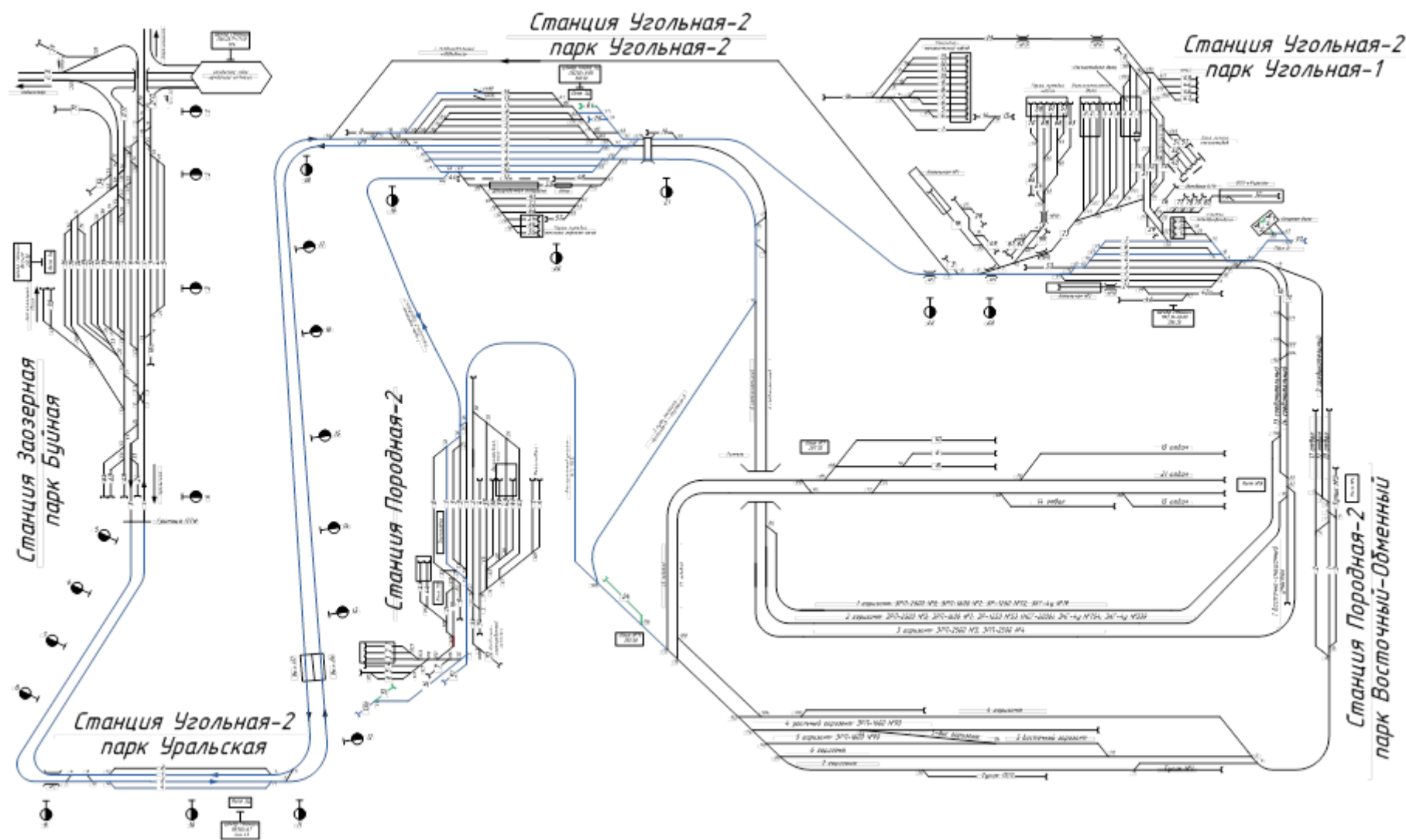
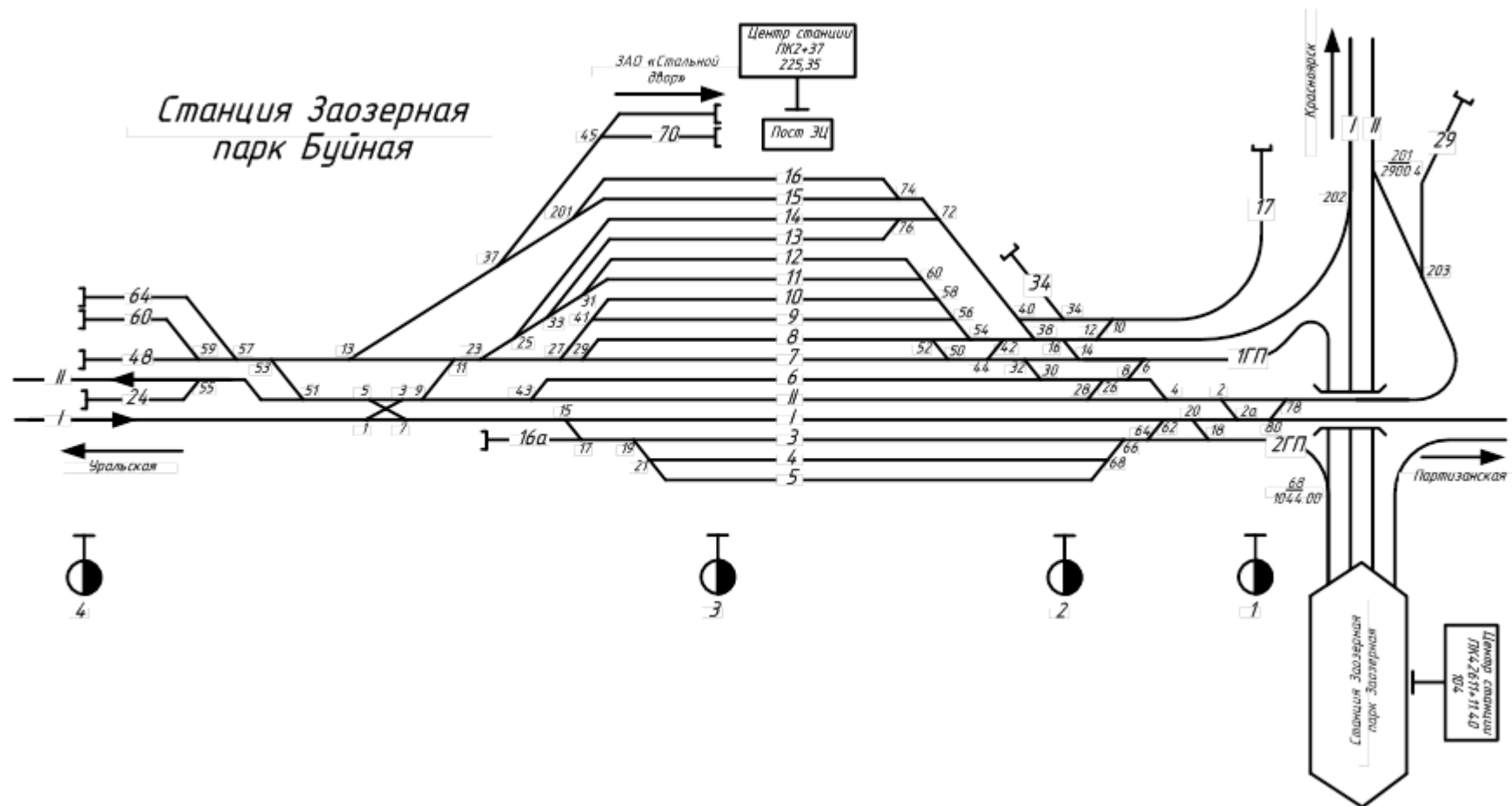


Схема станции Заозерная парк Буйная



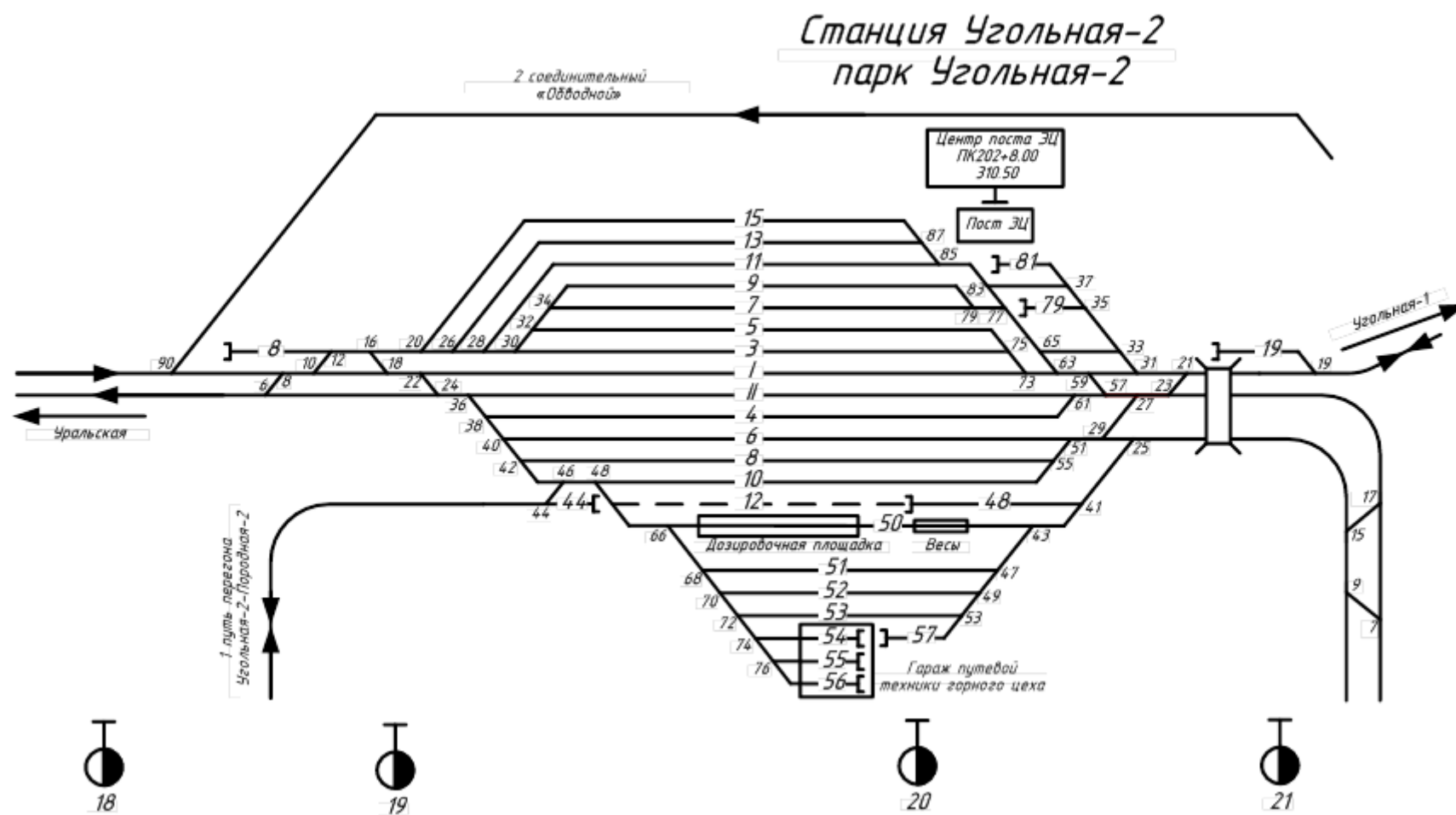
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема станции Угольная-2 парк Уральская



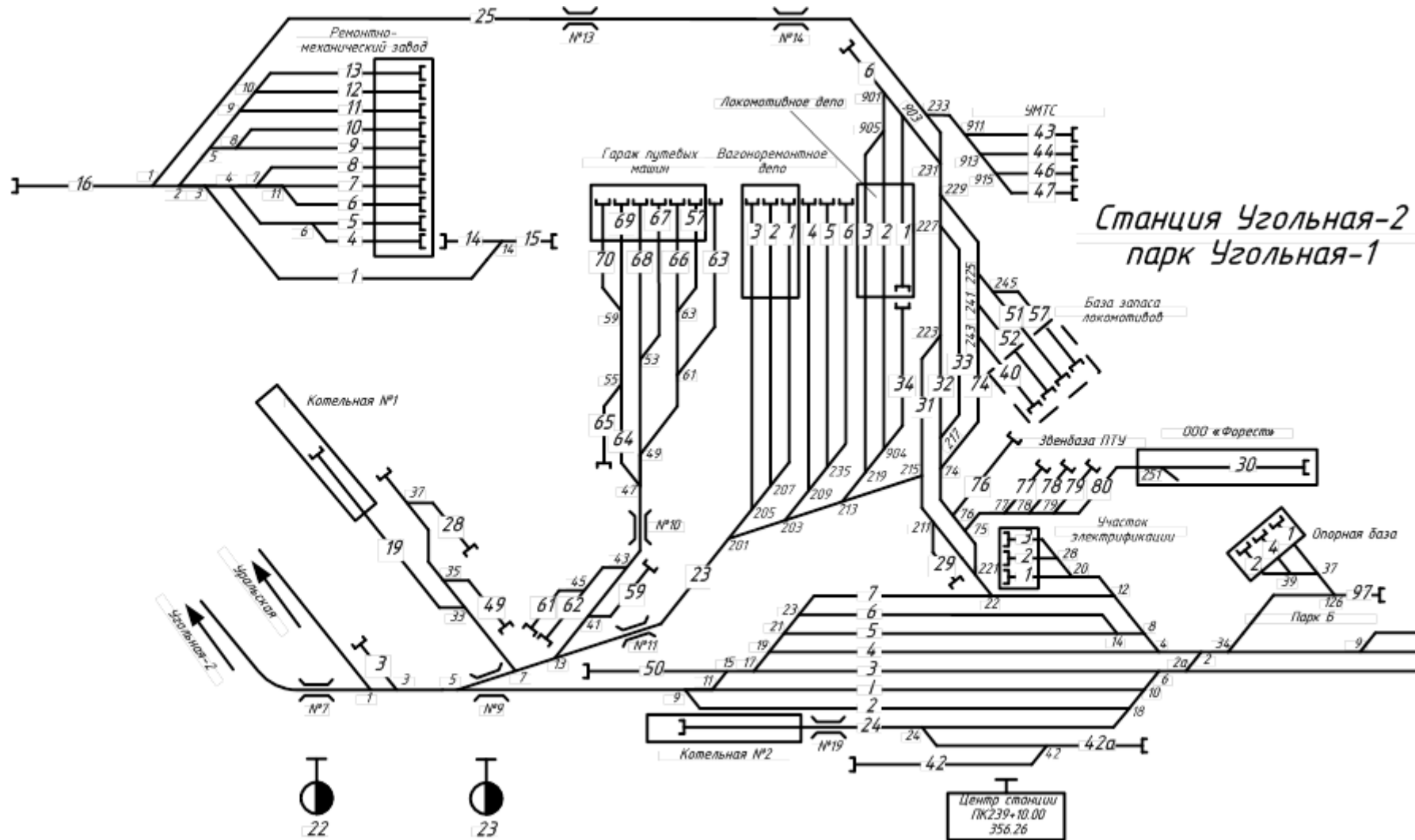
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Схема станции Угольная-2 парк Угольная-2



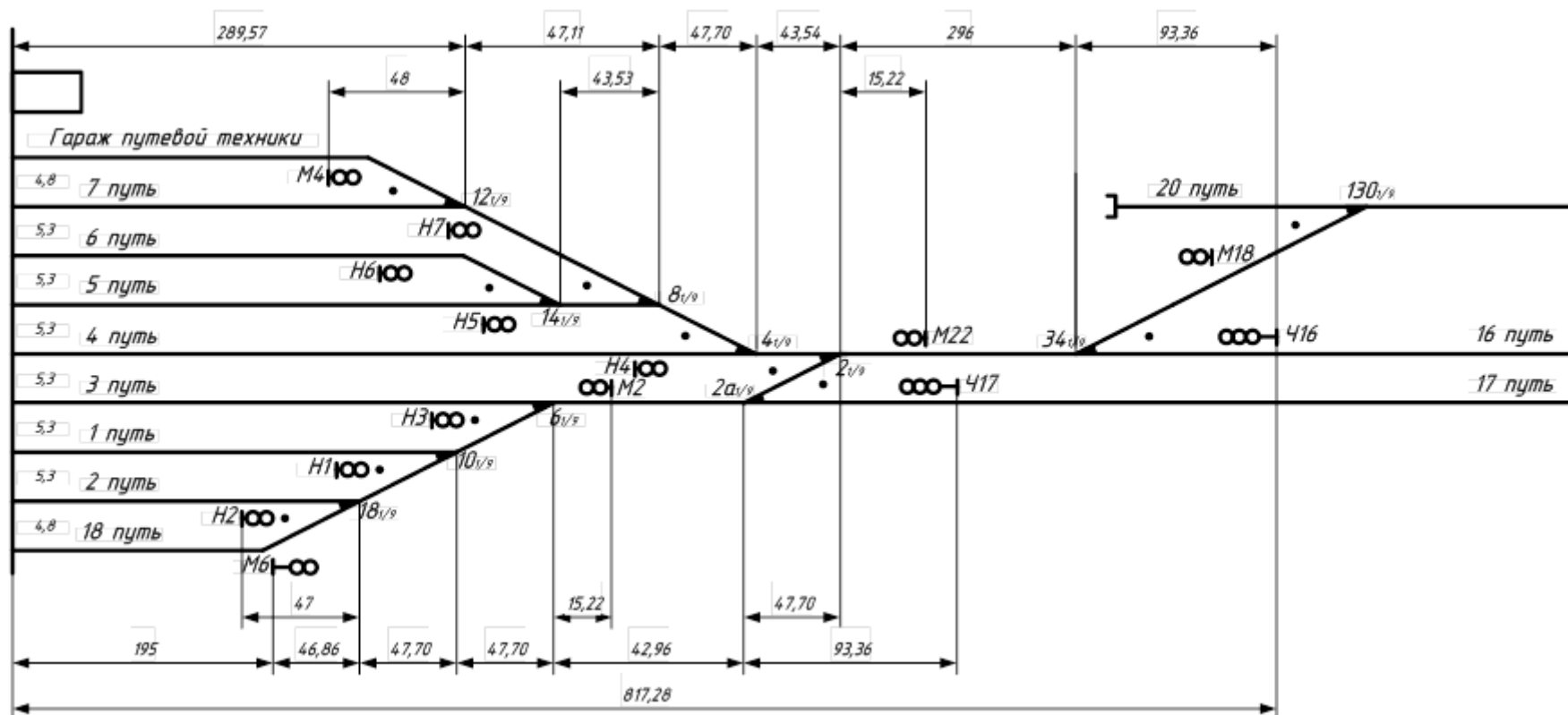
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Схема станции Угольная-2 парк Угольная-1



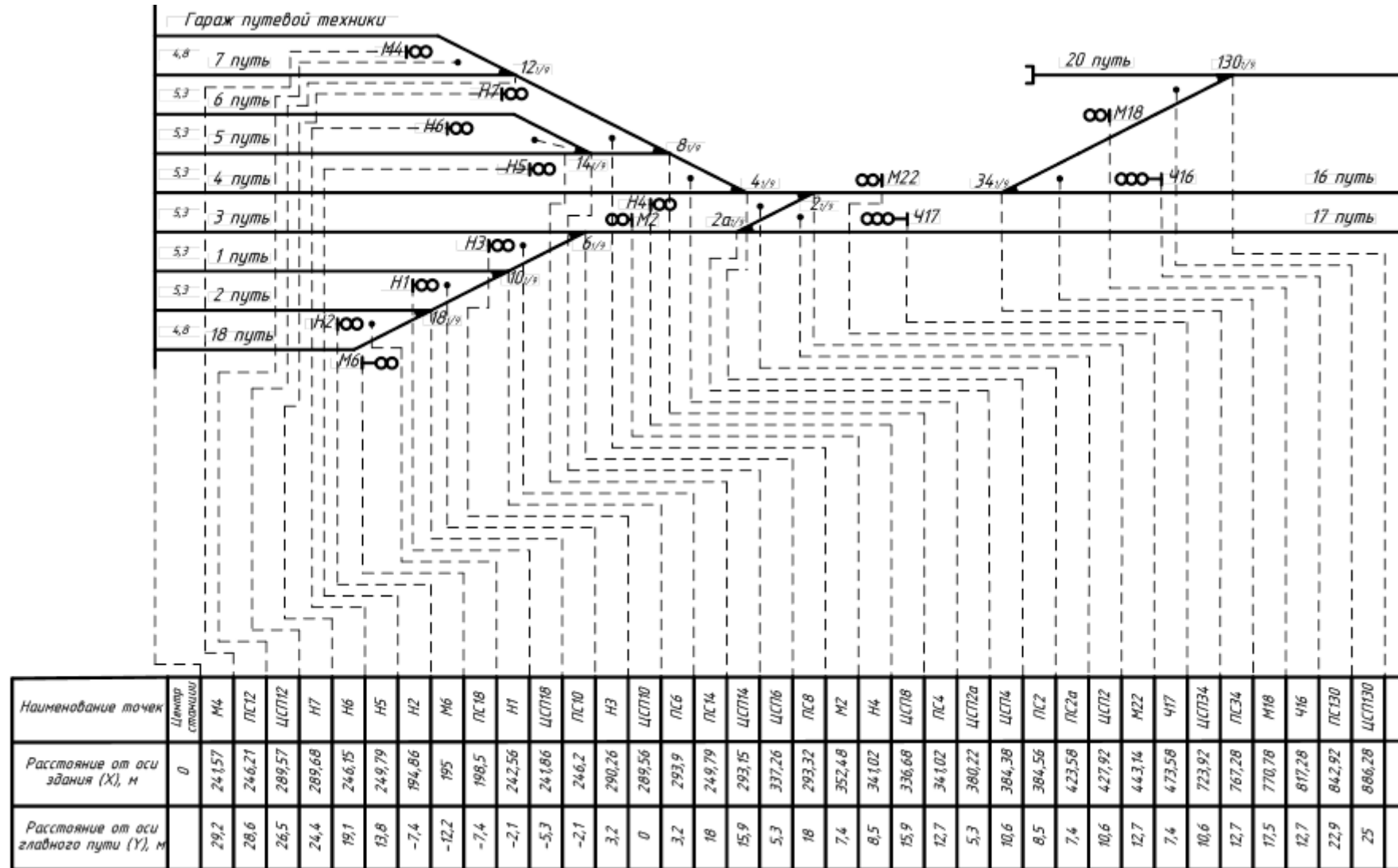
ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Существующая схема расчета координат четной горловины парка Угольная-1



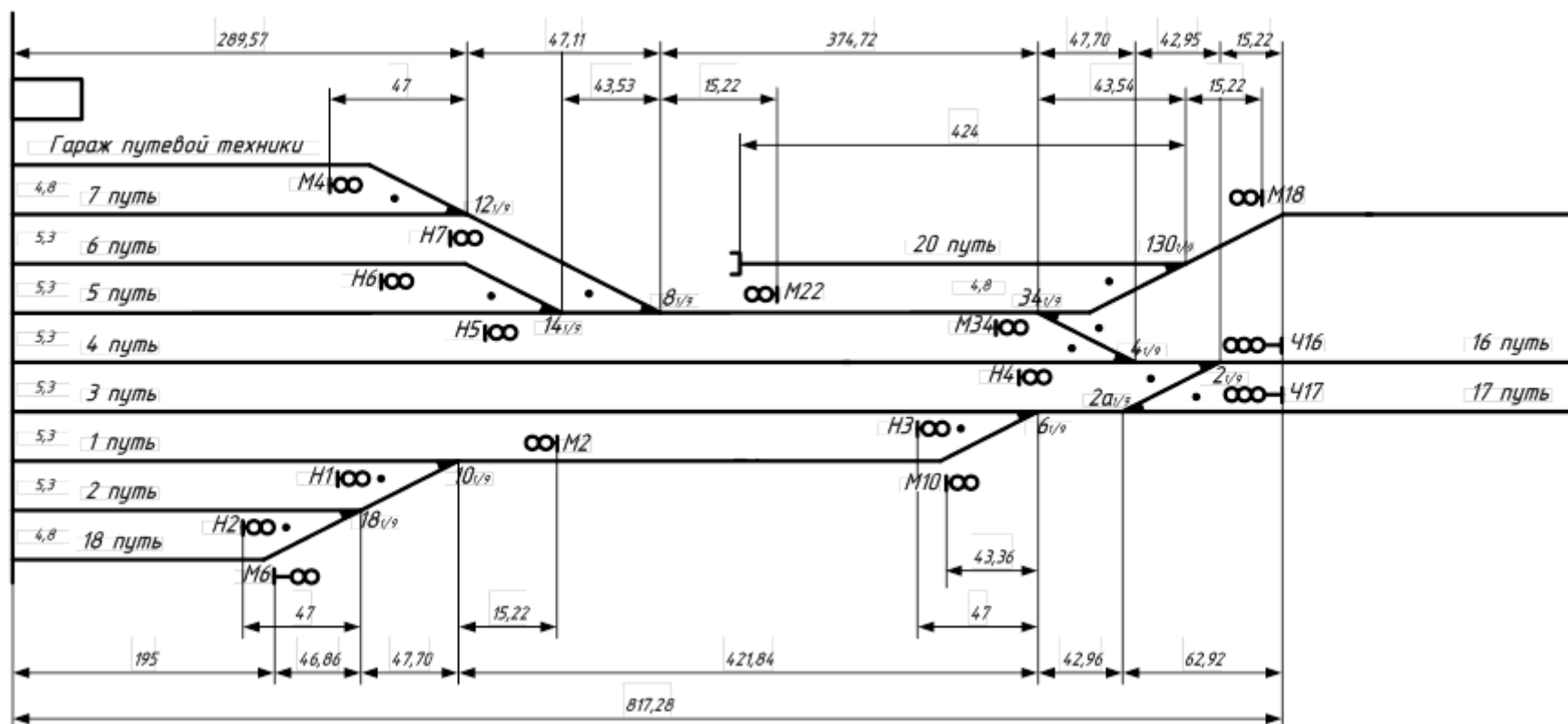
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Существующая масштабная накладка плана горловины парка Угольная-1



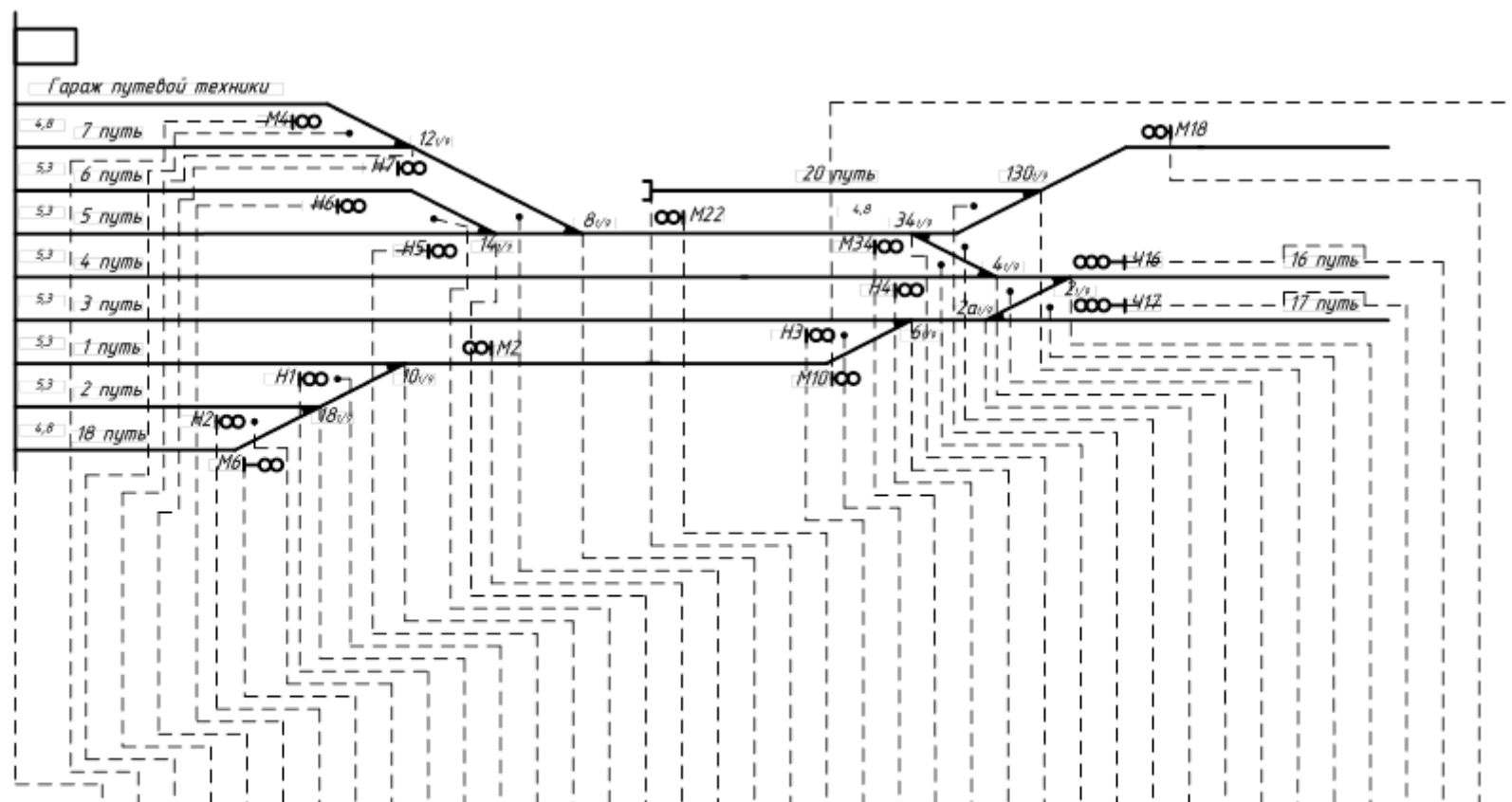
ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Проектная схема расчета координат четной горловины парка Угольная-1



ПРИЛОЖЕНИЕ И

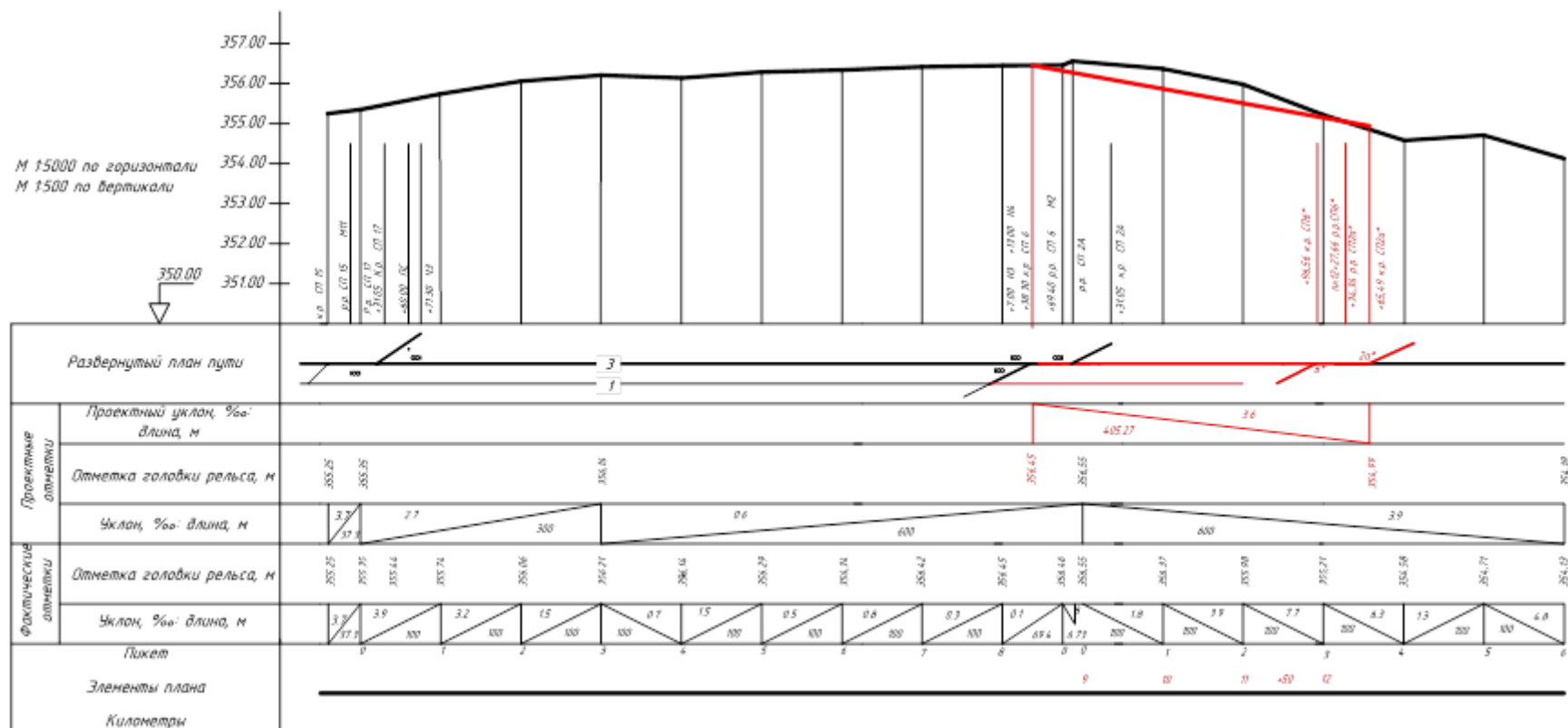
Проектная масштабная накладка плана горловины парка Угольная-1



Наименование точек	Центр станции	M4	ПС12	ЦСП12	H7	M6	H2	M6	ПС18	H1	ЦСП18	ПС10	H5	ЦСП10	ПС14	ЦСП14	M2	ПС8	ЦСП8	Упор 20	M22	H3	ПС6	M34	H4	ЦСП6	ЦСП34	ПС4	ПС130	ПС34	ЦСП20	ЦСП4	ПС2	ЦСП130	ПС20	ЦСП2	417	416	M18	M10
Расстояние от оси здания (X), м	0	241,57	246,21	209,57	209,68	246,15	194,86	195	198,5	242,56	241,86	246,2	249,79	209,56	249,79	293,15	304,78	293,32	336,68	330,94	351,9	664,4	668,04	712,1	715,74	711,4	711,4	715,74	711,58	754,76	754,36	759,1	758,7	754,94	797,72	802,06	817,28	817,28	770,16	664,54
Расстояние от оси главного пути (Y), м		29,2	28,6	26,5	24,4	19,1	-7,4	-12,2	-7,4	-2,1	-5,3	-2,1	13,8	0	18	15,9	2,1	18	15,9	20,7	18	3,2	3,2	13,8	8,5	5,3	15,9	12,7	18	13,8	5,3	10,6	8,5	15,9	8,5	10,6	7,4	12,7	15,9	-2,1

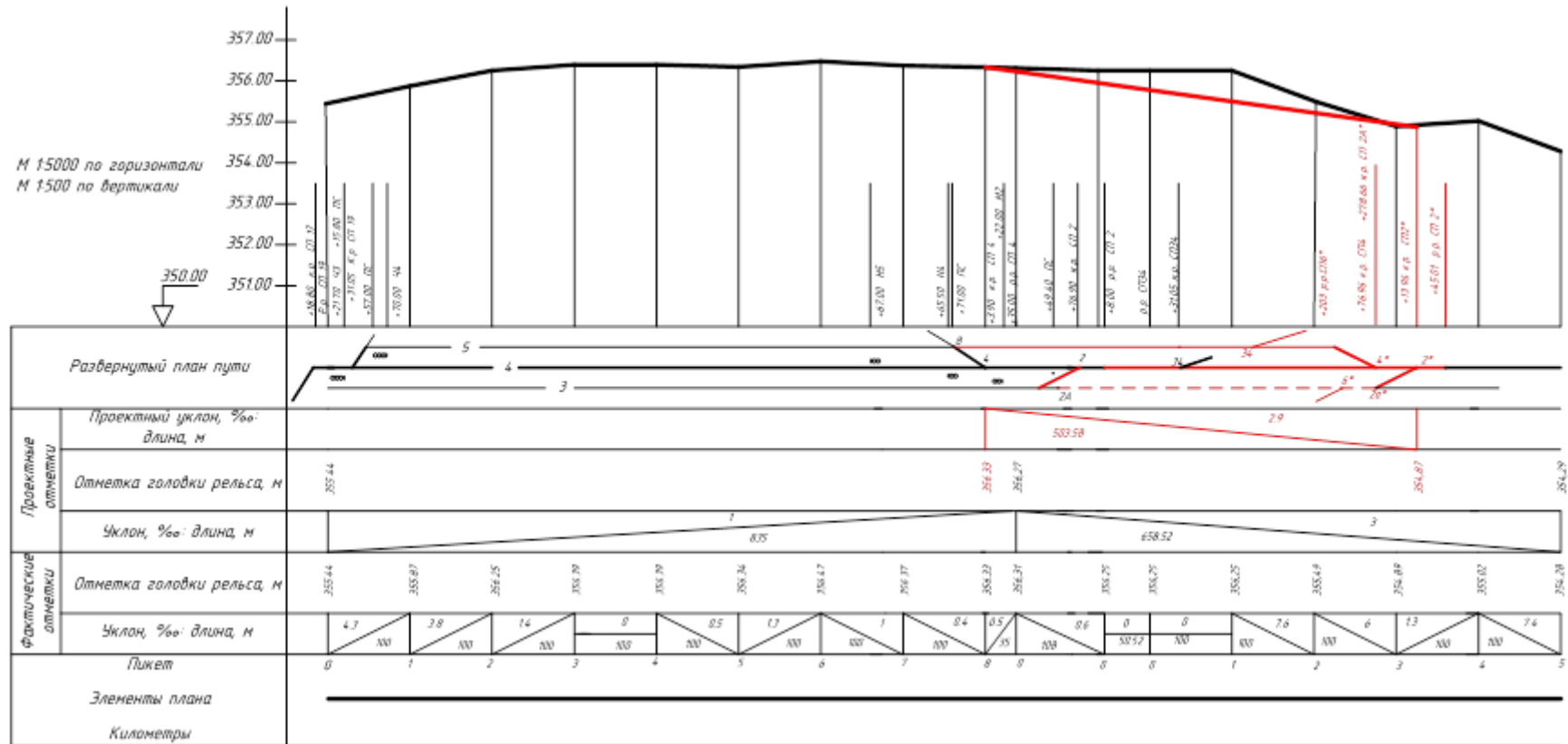
ПРИЛОЖЕНИЕ К

Продольный профиль 3 станционного пути парка Угольная-1



ПРИЛОЖЕНИЕ Л

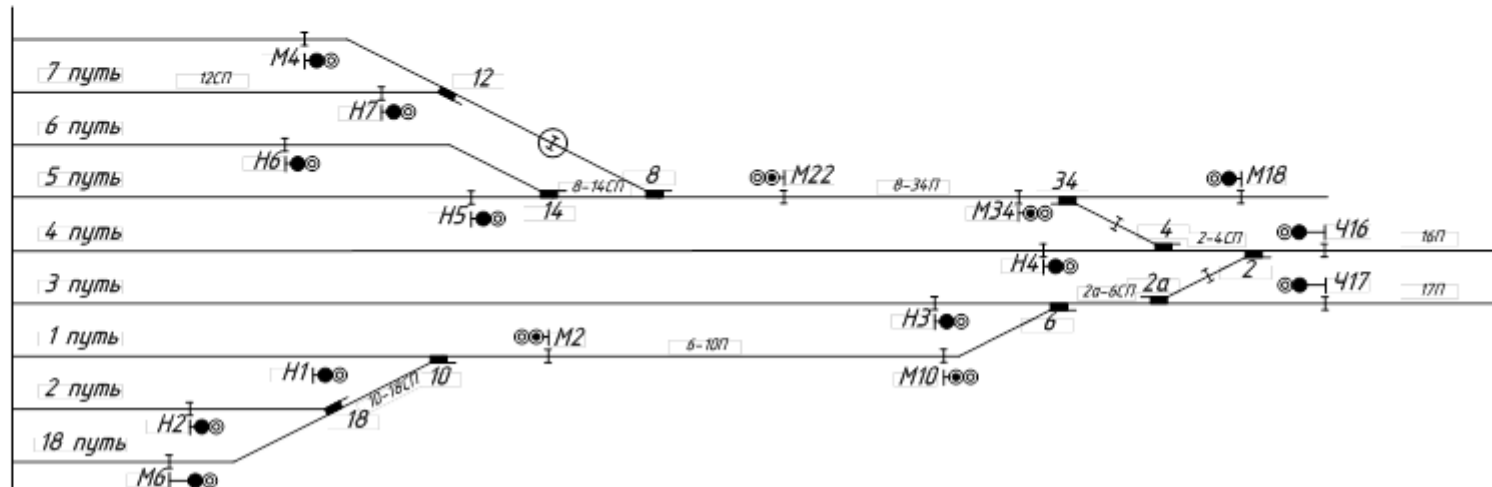
Продольный профиль 4 станционного пути парка Угольная-1



ПРИЛОЖЕНИЕ М

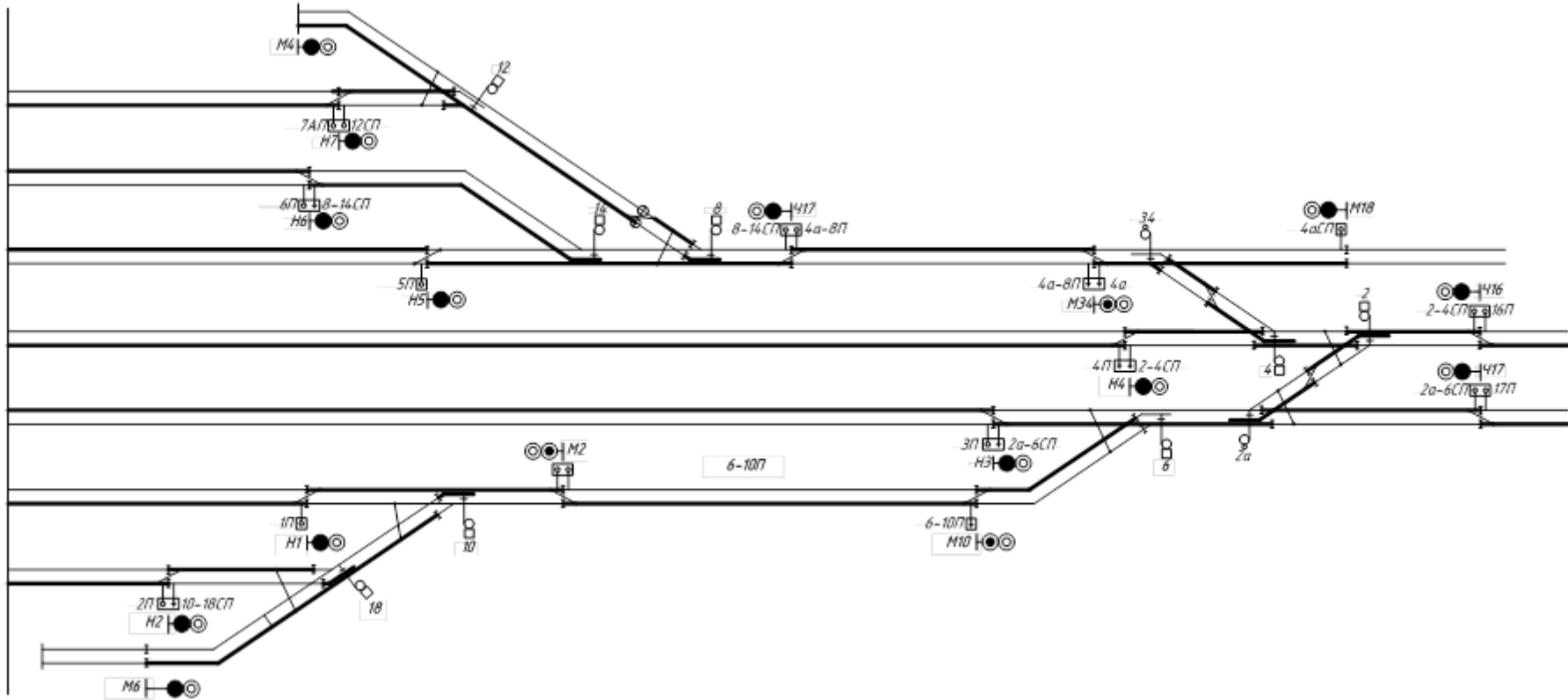
Однониточный план проектируемой горловины парка Угольная-1

Ордината от поста ЭЦ	Расстояние	195	195	246	242	290	250	305	352	664	665	712	716	770	817
	Литер светофора	M6	M2	M6	M4	M7	M5	M2	M22	M3	M10	M34	M4	M18	416, 417
	Расстояние			242		289	289	293	337			711	711	754	759
	Номер стрелки			18		10	12	14	8			6	34	2a	4



ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Двухниточный план проектируемой горловины парка Угольная-1



Схематический план контактной сети проектируемой горловины парка Угольная-1

